

德宏州芒市整市 屋顶分布式光伏实施方案



芒市人民政府

2021年10月

目录

前言.....	1
1 总体要求.....	1
1.1 指导思想.....	1
1.2 基本原则.....	2
2 工作目标.....	2
3 整体实施步骤.....	3
3.1 启动实施阶段（2021年11月）.....	3
3.2 全面实施阶段（2021年12月-2023年10月）.....	3
3.3 巩固提升阶段（2021年11月1日起）.....	3
4 芒市概况.....	4
5 太阳能资源.....	5
6 屋顶资源排查.....	6
6.1 芒市建筑物风格.....	6
6.2 符合光伏建设条件的屋顶.....	6
6.3 可利用屋顶面积.....	7
7 建设规模.....	8
7.1 党政机关屋顶.....	8
7.2 学校、医院、村委会等公共建筑屋顶.....	8
7.3 工商业、厂房屋顶.....	8
7.4 农村居民屋顶.....	8
8 技术方案及建设形式规划.....	9
8.1 光伏阵列布置.....	9
8.2 光伏组件选择.....	15

8.3 逆变器选择.....	16
9 进度安排及投资计划.....	16
9.1 施工进度安排.....	16
9.2 月度投资安排.....	19
10 运行模式及收益分配.....	20
10.1 党政机关、学校、医院、村委会等屋顶合作方式.....	21
10.2 工业园区、商业建筑等建筑屋顶合作方式.....	21
10.3 居民户用等建筑屋顶合作方式.....	22
11 接网与消纳.....	23
11.1 芒市电力系统现状及规划.....	24
11.2 芒市历年用电负荷及电量消费情况.....	32
11.3 光伏发电消纳情况预测.....	34
11.4 电力系统接入方案.....	34
11.5 典型接入设计.....	35
11.6 电网改造规划.....	42
12 政策支持和保障措施.....	42
12.1 政策支持.....	42
12.2 保障措施.....	43
13 环境效益及社会效益.....	47
13.1 环境效益.....	47
13.2 社会效益.....	49
附表 1:	53
1、 党政机关屋顶信息统计表.....	53
2、 学校、医院、村委会屋顶信息统计表.....	57

3、 工商业屋顶信息统计表.....	64
4、 农村屋顶信息统计表.....	65
5、 总计信息.....	70

前言

2021年6月20日，国家能源局综合司下发关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知。《通知》指出：开展整县（市、区）屋顶分布式光伏建设，有利于整合资源实现集约开发，有利于消减电力尖峰负荷，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战略的重要措施。7月2日云南省能源局下发《云南省能源局关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》（云能源办水电〔2021〕95号），对分布式光伏开发试点工作进行全面部署。

9月8日国家能源局下发《国家能源局综合司关于公布整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单的通知》（国能综道新能〔2021〕84号），将全国676个试点县（市、区）列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，芒市位列其中。

为切实推进芒市整市屋顶分布式光伏试点工作，发挥新能源在能源供应保障中的作用，促进我市能源结构优化和能源消费升级，根据国家相关要求，结合我市实际，制定本方案。

1 总体要求

1.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以“2030碳达峰、2060碳中和”目标为引领，全面贯彻新发展理念，主动服务和融入新发展格局，深入推进能源安全新战略，持续深化能源供给侧结构性改革，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，为云南全面建设社会主义现代化提供坚强保障，为碳达峰、碳中和做出贡献。

1.2 基本原则

整体规划，分步实施。全面调查区域屋顶资源，根据屋顶资源权属特点，分区分类整合资源，建立屋顶光伏开发资源库。根据项目成熟度和开发难易程度，先易后难，分类分批有序推进。

因地制宜，融合发展。把握区域特色，注重与周边环境融合，力求项目开发符合县域经济社会发展实际，严格落实“自愿不强制、到位不越位”的工作要求。

依托市场，充分竞争。充分发挥市场的基础和主体作用，把握好“竞争不垄断”的要求，按照公平、公正、公开的市场化原则，依法依规确定投资主体和开发模式。

规范管理，保障安全。探索完善屋顶分布式光伏备案、设计、建设、并网、运维等管理体系和安全技术标准，严守安全底线，遵守工程建设标准，确保系统运行可靠性和安全性。

2 工作目标

抓住当前光伏产业快速发展的重大机遇，通过整县（市）分布式光伏整体推进，总结积累经验，推动光伏建设模式创新，加快新能源开发利用，有效减少能源领域碳排放。服务国家“碳达峰、碳中和”及乡村振兴两大国家战略。

按照“宜建尽建”的原则要求全面推进分布式光伏建设，结合自身实际，保底实现党政机关建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 50%；学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 40%；工商业厂房屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 30%；农村居民屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于 20%。

3 整体实施步骤

3.1 启动实施阶段（2021年11月）

(1) 业主优选。根据实际，启动业主优选工作。（责任人：芒市人民政府，芒市发展和改革局，完成时限：11月10日）

(2) 全面完成开工前准备。优选业主与相关屋顶产权人签订屋顶资源租用协议；芒市人民政府组织发改、住建、环保、安监、消防、电网等部门、企业联合办公，简化手续。完成首批项目备案，确保具备开工条件，及时开展建设。（责任人：芒市人民政府，优选业主，完成时限：2022年1月30日）

3.2 全面实施阶段（2021年12月-2023年10月）

(1) 项目建设。各优选业主要坚持目标导向，在确保施工安全的前提下，比学赶超，连片推进，全面推进光伏规模化开发。

(2) 配网升级改造。充分考虑大规模分布式光伏接入需要，加强对现有电网的升级改造，提升配电网智能化水平，做好接网服务和调控运行管理。（责任人：芒市供电局，完成时限：2022年6月30日）

(3) 考核评价。项目建设完成后，由芒市人民政府组织开展考核评价，考核通过后，向省能源局上报评价报告，确保项目建设、运行条件满足示范县要求。（责任人：芒市人民政府，完成时限：2023年10月31日）

3.3 巩固提升阶段（2021年11月1日起）

(1) 全过程监测。建立月调度工作机制，对芒市各类屋顶分布式光伏发电项目备案、开工、建设和并网情况进行全过程监测，每月10日上报省能源局，高质量推进项目建设。（责任人：芒市人民政府，

完成时限：2021年11月1日-2023年12月31日)

(2) 示范申报。高质量完成试点工作，屋顶安装光伏发电比例均达到省能源局的要求，争取列为整县（市、区）屋顶分布式光伏开发示范县。（责任人：芒市人民政府，完成时限：2023年12月31日）

(3) 总结推广。对试点工作进行回顾总结，进一步建立健全屋顶分布式光伏的发展政策和体制机制，为全省屋顶分布式光伏从规模化试点转向机制化、模块化推广应用做贡献。（责任人：芒市人民政府，完成时限：2023年12月31日）

4 芒市概况

芒市是云南省德宏傣族景颇族自治州州府所在地，位于东经 $98^{\circ} 05' - 98^{\circ} 44'$ ，北纬 $24^{\circ} 05' - 24^{\circ} 39'$ 之间，国土面积 2987 平方公里。芒市辖 1 个街道（勐焕街道），5 个镇（芒市镇、遮放镇、勐戛镇、芒海镇、风平镇），5 个乡（轩岗乡、江东乡、西山乡、中山乡、五岔路乡），1 个民族乡（三台山德昂族乡），80 个村民委员会，13 个居民委员会，719 个自然村，1008 个村（居）民小组；兼辖遮放农场管理委员会（下设 4 个分场，31 个生产队，2 个直属单位）。



芒市地处低纬高原，热量丰富，气候温和，概属南亚热带季风气候，具有夏长冬短、干湿分明、冬无严寒、夏无酷暑、日照时间长、雨量充沛、冬季多雾等特点。年平均气温 20.2℃，最热月（8 月）平均气温 24.5℃，最冷月（1 月）平均气温 13.1℃；极端最高气温 36.9℃（2012 年 5 月 26 日），极端最低气温-0.6℃（1963 年 1 月 5 日）；年积温 7392.6℃。年平均降水量 1606.6mm，年最多降水量 2294.4 mm（2001 年），年最少降水量 1177.3 mm（2006 年）；雨季（5~10 月）降水量占全年降水量的 89%，年平均降雨日数 191 天，一日最大降水量 158.3mm（2001 年 10 月 25 日）。日照时数 2118.7 小时，无霜期 315 天。年平均相对湿度 77%。年平均风速 0.9 米/秒，最多风向西南风。

5 太阳能资源

通过对芒市太阳能资源的评估（待同气象部门核对），试点技术方案设计采用 Meteonorm 提供的代表性长序列气象数据。Meteonorm 数据来源于全球能量平衡档案馆（Global Energy Balance Archive）、世界气象组织（WMO/OMM）和瑞士气象局等权威机构，收录有全球 7750 个气象站的辐射数据，我国有 98 个气象辐射观测站被该软件的数据库收录。通过 Meteonorm 软件可以查询到收录的气象辐射观测站的多年平均各月的辐射量。此外，该软件还提供其他无气象辐射观测资料的任意地点通过插值算法获得的多年平均各月的辐射量。

meteo for DehongMangshi - Synthetically generated data from monthly values.

Interval beginning	GlobHor MJ/m ² /mth	DiffHor MJ/m ² /mth	BeamNor MJ/m ² /mth	T_Amb °C	WindVel m/s
January	479.0	142.9	622.4	14.8	1.0
February	451.4	186.2	437.9	17.6	1.3
March	584.7	284.5	444.8	21.5	1.4
April	601.6	323.8	378.0	24.1	1.4
May (30 days)	537.5	355.9	258.4	25.2	1.4
June (29 days)	450.8	307.5	205.6	25.6	1.3
July (28 days)	414.4	285.3	186.5	25.9	1.3
August (30 days)	423.2	307.7	162.2	26.1	1.2
September	479.4	291.3	274.9	25.3	1.2
October	481.7	250.4	375.5	23.9	1.1
November	447.7	161.1	531.1	19.5	0.9
December	465.5	120.2	669.0	15.9	0.9
Year	5816.7	3017.0	4546.4	22.1	1.2

根据 Meteonorm 气象数据，芒市地区年太阳能辐射达到 5816.7MJ/m²，参照《云南省太阳能资源评价报告》的区域分类方法，芒市太阳能资源属于较佳开发地区。

6 屋顶资源排查

6.1 芒市建筑物风格

芒市为德宏傣族景颇族自治州州府所在地，城市建筑风格具有浓厚的民族气息，将现代风貌与传统文化特色有机融合，形成具有亚热带风光和民族文化特色的旅游城市。现代风格建筑以多层框架结构为主，部分为砖混结构，框架结构屋顶一般为混凝土浇灌顶，多为水平屋面，少数为倾斜屋面；砖混结构房屋层数在 7 层（含）以下，屋顶为平顶，屋顶为混凝土预制板加盖预制块隔热层；传统建筑风格主要体现在建筑物外立面修饰较为炫丽多彩，以各种造型进行装饰，屋顶以多层斜顶屋面为主；工业厂房多为框架结构，屋顶为钢架结构，屋面为彩钢瓦“人字”顶或圆弧顶。

芒市农村建筑多以传统建筑主，多为土木结构，部分为砖混结构。特色主要有滇西“高敞干阑”式建筑及滇西“低足干阑”式建筑，民族特色风格明显，建筑样式与当地气候及地形条件相适应。当地“高敞干阑”式建筑特色浓郁，建筑色调较鲜丽明快，墙面装饰纹理丰富多样，“低足干阑”式建筑具有“长脊短檐”的特征。

6.2 符合光伏建设条件的屋顶

2021 年 10 月 9 日，芒市人民政府办公室发布《芒市人民政府办公室关于上报符合光伏建设条件屋顶面积的通知》，对不可利用建筑物及屋顶面积进行排除，主要排除因素如下：

(1) 房屋因年代久远、自行设计等因素造成结构、屋顶设计荷载达不到分布式光伏建设要求；

(2) 房屋主体属于违法违规建筑；

(3) 房屋主体不属于违法违规建筑，但在屋顶有加盖、改造等违法违规建筑。

(4) 房屋无产权和产权不清晰或存在争议的。

(5) 存在设施阴影遮挡，如非南北朝向屋面的屋面转角处，大坡度北侧屋面，已装设太阳能热水器或其他设施等。

(6) 房屋屋顶具地方民族特色风格，考虑对城市和乡村风貌有影响。

(7) 房屋屋顶用于其他用途和考虑预留维护通道等不可利用区域。

6.3 可利用屋顶面积

通过各乡镇（街道、农场），市直各单位进一步排查、梳理、锁定辖区内和单位可利用屋顶及面积，同时结合勘测、设计单位对芒市城市、工商业园区和农村各类建筑的踏勘、设计，统计出芒市整市屋顶可用面积总计约 120.87 万平方米（精确数以施工勘测设计为准），具体单位及其数据见附表 1：

(1) 党政机关办公区建筑物屋顶可用总面积 55798 m²；

(2) 学校、医院、车站、大型停车场、村委会等公共基础设施屋顶可用总面积 161026 m²；

(3) 商业区、工业园区等工商业厂房屋顶可用总面积 142829 m²；

(4) 农村和城镇居民房屋顶可用总面积 849129 m²。

7 建设规模

在调查分析芒市辖区可利用的建筑物屋面情况的基础上，按照“宜建尽建”原则，拟定试点项目总体建设规模约为 75MW。具体安排如下：

7.1 党政机关屋顶

经统计全市党政机关、事业单位屋顶可用总面积 55798 m²，拟建比例不低于 95%，受项目建设点及光照条件限制，装机规模按 100w/m²进行测算，分布式光伏电站建设规模 5.3MW。

7.2 学校、医院、村委会等公共建筑屋顶

经统计全市学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积 161026 m²，拟建比例 90%，受项目建设点及光照限制，装机规模按 100w/m²测算，分布式光伏电站建设规模 14.5MW。

7.3 工商业、厂房屋顶

经统计全市工商业、厂房屋顶可用总面积约 142829 m²，拟建比例 80%，受项目建设点及光照条件限制，屋顶建筑形式多为彩钢瓦屋面，装机规模按 150w/m²进行测算，分布式光伏电站建设规模 17.14MW。

7.4 农村居民屋顶

经统计全市农村居民屋顶可用总面积约 849129 m²，拟建比例 45%，受项目建设点及光照条件限制，装机规模按 100w/m²进行测算，分布式光伏电站建设规模 38.2MW。

表 7-1：芒市整市屋顶分布式光伏统计表

序号	分类	屋顶可用总面积 (m ²)	屋顶形式	拟建比例	单位面积装机 (W/m ²)	总装机 (MW)
1	党政机关	55798	混凝土屋顶	95%	100	5.3
2	学校、医院、村委会	161026	混凝土屋顶	90%	100	14.5
3	工商业	142829	彩钢屋顶为主	80%	150	17.14
4	农村居民	849129	混凝土屋顶	45%	100	38.2
合计						75.14

8 技术方案及建设形式规划

8.1 光伏阵列布置

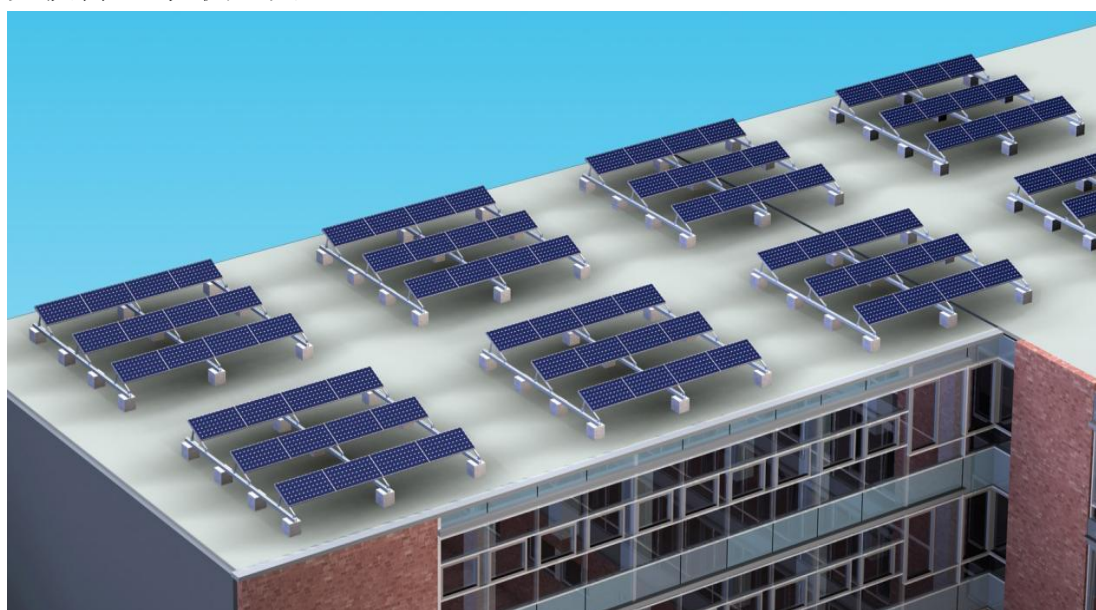
在芒市整市屋顶分布式光伏开发试点中，应当因“顶”制宜，突出科技创新，注重光伏与建筑的有机结合统一，将屋顶分布式光伏推向前进。由于经济的发展程度，民风民俗各异，建筑形式也不一。针对不同的建筑形式，应有不同的屋顶光伏建设方式。

例如，在芒市的屋顶光伏建设中，针对地方建筑情况主要有两种建筑屋顶适宜建设屋顶分布式光伏：一种是混凝土平屋顶，一种是彩钢金属屋顶，其他具有地方民俗特色的瓦屋顶则不宜破坏原建筑风格

进行屋顶光伏的安装。光伏组件布置根据屋面形式选择不同的布置方式。

8.1.1 水平屋面的阵列布置

受屋面结构和场地限制，水平屋面光伏阵列布置通常采用固定式支架，在原混凝土屋顶上浇筑混凝土基础，安装支架，进行光伏组件的安装，同时选用最佳方位、最佳倾角以及合理的阵列间距进行布置，以获得全年最大发电量。



(1) 最佳方位角

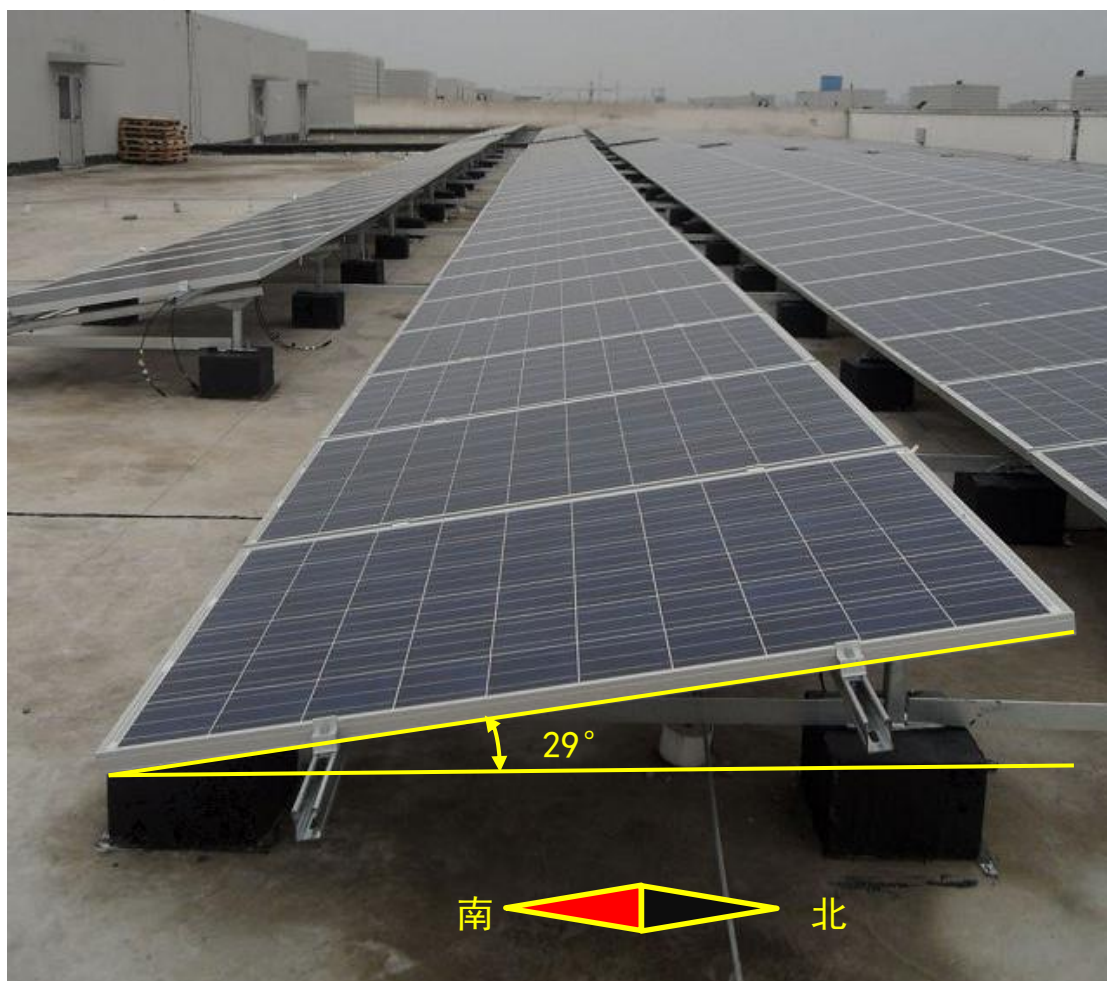
光伏方阵的方位角是阵列面法线的垂直投影与正南方向的夹角，一般情况下，方阵朝向正南（即方阵垂直面与正南的夹角为 0° ）时，光伏发电量是最大的。

(2) 最佳倾角设计

方阵倾角是光伏方阵平面与水平地面的夹角，使方阵年发电量为最大时的倾角成为最佳倾角。

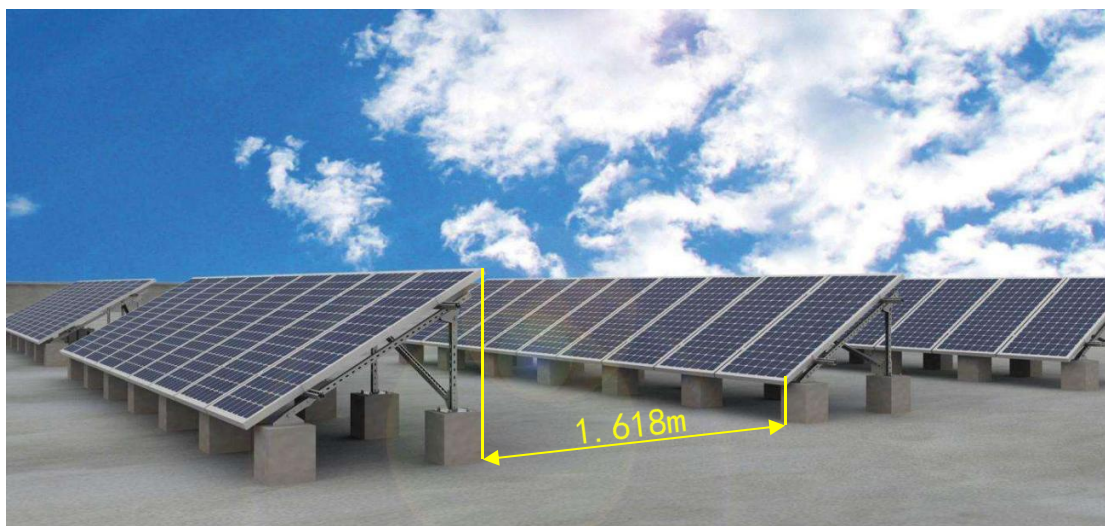
根据芒市地区所处地理位置和长序列太阳辐射值，阵列最佳倾角为 29° 时，阵列表面的年太阳能辐射达到最大值 $6431\text{MJ}/\text{m}^2$ ，因此，

水平屋面光伏阵列的最佳倾角设计为 29° ，可以保证阵列年发电量达到最大值。



(2) 阵列间距

阵列布置时必须考虑阵列前后左右相互的遮挡问题，依据《光伏发电站设计规范》确定的原则，要求在冬至日当天 9:00 -15:00 时段内阵列间不产生阴影遮挡。根据芒市所在地理位置以及选用的光伏组件尺寸分析，水平屋面采用 $2.256 \times 1.133\text{m}$ 光伏组件时，以下图方式排列布置时，南北方向前后阵列间隔距离为 1.618m。



8.1.2 斜面屋顶或圆弧屋顶的阵列布置

方案 1: 斜面屋顶和圆弧屋顶受结构和荷载等诸多因素限制，不适合采用固定倾角布置形式，采用沿屋面铺设的方式布置，做法是在已建成的屋顶上安装夹具、支架的方式安装光伏组件，即 BAPV 形式。如下图所示：



由于阵列不能按照最佳方位和倾角进行布置，达不到最大发电量，年发电量会有所减少，同时也会影响整个试点项目的投资回收期。因此，选择使用斜面屋顶时，宜优先选择水平倾角趋近 29° 的南向屋面。

此方案的优点是投资成本低，安装方便。缺点是建筑与光伏是分离的，无法形成整体，存在诸多的问题：光伏屋面不能上人、屋面利用率低、组件与彩钢屋面材料使用寿命不一致、屋面渗漏等。

此方案适用于已建设完成的厂房，主体建筑近几年没有大的改造的厂房屋顶。

方案 2：采用目前国内较先进的、具有普遍适应性、技术路线可靠、成本较低的光伏建筑一体化（BIPV）解决方案，在解决了传统 BAPV 形式存在问题的基础之上，推进绿色建筑的发展。

BIPV 方案，在具有光伏功能的同时兼具建筑功能。经过改进提升的组件应当具有建材的属性。光伏功能：一体化光伏屋面瓦利用屋面闲置资源进行发电，有利于资源的综合利用，自发自用或在小的局域内组网消纳，有利于减少电网负荷，减少电网投资，有效降低工商企业的用电成本，特别是生产性企业的用电成本。建筑功能：建筑有防雨、保温、隔热、隔音、耐久性、装饰性的要求，一体化光伏屋面需要很好地解决了传统屋面防水、耐久和装饰性差的问题。它应当具有以下特点：

（1）屋面组件位置满足上人要求，可以实现全屋面铺设。传统的附着式光伏屋面（BAPV），组件位置不能上人，需要留设检修通道，屋面利用率低，同时增加屋面的漏水几率。

（2）可靠的防排水性能，有效的发挥屋面的防护功能。光伏建

筑一体化，首先要满足建筑的基本防护功能，有效地防排水。不影响室内生产生活。

(3) 提升彩钢金属屋面的耐久性。通常彩钢金属屋面使用寿命为 10-15 年，而组件的使用寿命为至少 25 年。通过光伏建筑一体化，有效的解决金属屋面寿命与组件寿命不一致的问题。

(4) 在综合投入较低的前提下，实现屋面维护功能和发电增值效益的结合。尤其对白天耗电量大的企业，会产生非常高的经济效益。

(5) 美观的装饰功能。可以大幅提升传统彩钢屋面的建筑外观效果。

安装效果如下图：



通过传统建设形式的推陈创新，在满足各种屋顶应用场景需求的同时，也在不断的提升屋顶分布式光伏的建设品质，推动屋顶分布式光伏高质量发展，推进绿色节能建筑发展，推进城镇景观和村容村貌的美化。

此方案适用于还未建设完成或即将建设的厂房，可用于厂房屋顶与光伏建筑一体化。

8.2 光伏组件选择

试点项目拟选择使用当前市面主流的大容量、高效率单晶硅光伏组件，下图是隆基生产的 540Wp 光伏组件相关参数。

Definition of a PV module

Basic data | Sizes and Technology | Model parameters | Additional Data | Commercial | Graphs

Model: LR5-72 HPH 540 M | Manufacturer: Longi Solar
 File name: Longi_LR5_72_HPH_540_M.PAN | Data source: Manufacturer 2020
 Original PVsyst database | Prod. Since 2020

Nom. Power (at STC): 540.0 Wp | Tol. -/+ 0.0 1.5 %
 Technology: Si-mono

Manufacturer specifications or other measurements

Reference conditions	GRef	1000	W/m ²	TRef	25	°C
Short-circuit current	Isc	13.850	A	Open circuit Voc	49.50	V
Max Power Point	Imp	12.970	A	Vmpp	41.65	V
Temperature coefficient	muIsc	6.6	mA/°C	Nb cells	72 x 2	
	or muIsc	0.048	%/°C			

Model summary

Main parameters

R shunt	500 Ω
Rsh(G=0)	2000 Ω
R serie model	0.21 Ω
R serie max.	0.21 Ω
R serie apparent	0.34 Ω

Model parameters

Gamma	0.977
IoRef	0.02 nA
muVoc	-145 mV/°C
muPMax fixed	-0.35 /°C

Internal model result tool

Operating conditions	GOper	1000	W/m ²	TOper	25	°C
Max Power Point	Pmpp	541.1	W	Temper. coeff.	-0.34	%/°C
Current	Imp	13.18	A	Voltage Vmpp	41.0	V
Short-circuit current	Isc	13.85	A	Open circuit Voc	49.5	V
Efficiency	/ Cells area	23.34	%	/ Module area	21.17	%

Buttons: Show Optimization, Copy to table, Print, Cancel, OK

Definition of a PV module

Basic data | Sizes and Technology | Model parameters | Additional Data | Commercial | Graphs

Description: Longi Solar, LR5-72 HPH 540 M

Module

Length	2256	mm
Width	1133	mm
Thickness	35.0	mm
Weight	27.20	kg
Module area	2.556	m ²

Cells

In series	72	
In parallel	2	
Cell area	161.0	cm ²
Total nb. cells	144	
Cells area	2.318	m ²

Definition of Module's sizes is mandatory: it is used for the determination of the "usual" efficiency.
 Cells area is facultative: if defined it allows for the definition of the efficiency at cell level.

Module technology and specificities

Frame: Aluminum
 Structure: Tempered AR glass
 Connections: Glass-Foil, Jbox IP67, MC4 or mateable
 PERC Half-cut

Maximum Array Voltage

Absolute maximum voltage of the Array in any conditions (i.e. Voc at lowest possible ambient temperature).

Maximum voltage IEC: 1500 V
 Maximum voltage UL (US): 1500 V

By-pass protection diodes

Nb. of submodules: 3 /module
 (i.e. functional by-pass diodes)

Submodule partition:

In length Twin half cells Shingled cells

Tile module
 CPV: Concentrating module
 Bifacial module

Buttons: Show Optimization, Copy to table, Print, Cancel, OK

8.3 逆变器选择

为尽可能减小传输损耗，增加系统电能输出，屋顶光伏逆变器通常采用组串式逆变器。由于试点项目所涉及的屋面形式、大小、分布范围、接入条件各不相同，因此逆变器具体规格需根据现场装机容量进行合理选择。

9 进度安排及投资计划

9.1 施工进度安排

本项目建设期初步设定为 22 个月，按照先易后难的原则，分四期实施，第一期为党政机关屋顶分布式光伏电站建设；第二期为学校、医院、村委会等公共建筑屋顶分布式光伏电站建设；第三期为工商业、厂房屋顶分布式光伏电站建设；第四期为农村居民屋顶分布式光伏电站建设。

以下列为控制性关键项目：

1. 取得政府关于项目开展的批复；
2. 设计与设备合同、施工合同签订，施工准备；
3. 设备制造与运输；
4. 土建施工；
5. 设备安装、调试、运行。

以上五项要交错安排，同时进行，才能保证总进度按期完成，具体进度安排如下。

9.1.1 党政机关屋顶（第一期）

全市党政机关、事业单位分布式光伏电站建设规模 5.3MW，计划是 2022 年 1 月-2022 年 7 月完成建设，详见表 9-1。

表 9-1：第一期实施进度计划表（2022 年 1 月-2022 年 7 月）

项目 \ 进度	建设周期(天)									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	210
政府关于项目建设的许可、备案	■									
建设地点实地踏勘	■									
初步设计、施工图设计		■								
设备材料采购		■								
基础及支架			■							
设备安装				■						
系统运行调试								■		

9.1.2 学校、医院、村委会等公共建筑屋顶（第二期）

全市学校、医院、村委会分布式光伏电站拟建设规模 14.5MW，计划是 2022 年 4 月-2022 年 9 月完成建设，详见表 9-2。

表 9-2：第二期实施进度计划表（2022 年 4 月-2022 年 9 月）

项目 \ 进度	建设周期(天)									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	
政府关于项目建设许可	■									
建设地点实地踏勘	■									
初步设计、施工图设计		■								
设备材料采购		■								
基础及支架			■							
设备安装			■							
系统运行调试								■		

9.1.3 工商业、厂房屋顶（第三期）

全市工商业、厂房分布式光伏电站拟建设规模 17.14MW，计划是

2022年7月-2023年12月完成建设，详见表9-3。

表9-3：第三期实施进度计划表（2022年7月-2022年12月）

项目 \ 进度	建设周期(天)								
	20	40	60	80	100	120	140	160	180
政府关于项目建设许可	■								
建设地点实地踏勘	■								
初步设计、施工图设计		■							
设备材料采购		■							
基础及支架			■						
设备安装			■						
系统运行调试								■	

9.1.4 农村居民屋顶（第四期）

全市农村居民屋顶分布式光伏电站拟建设规模 38.2MW，计划是 2023年1月-2023年10月完成建设，详见表9-4。

表9-4：第四期实施进度计划表（2023年1月-2023年10月）

项目 \ 进度	建设周期(天)									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
政府关于项目建设许可	■									
建设地点实地踏勘	■									
初步设计、施工图设计		■								
设备材料采购		■								
基础及支架			■							
设备安装			■							
系统运行调试								■		

9.2 月度投资安排

屋顶光伏的造价以 5000 元/kW 进行投资预算,以拟建规模约 75MW 估算,总投资约 3.75 亿元。同时对不同的屋顶性质及工期安排制定详细的月度计划,具体见下表 9-5。

表 9-5: 芒市整市屋顶分布式光伏月度投资计划表

月度投资计划表					
期数	月份	屋顶产权性质	面积 (m ²)	装机容量 (kW)	投资额(万元)
第一期	2022 年 1 月	党政机关	5000	500	250
	2022 年 2 月	党政机关	5000	500	250
	2022 年 3 月	党政机关	7000	700	350
	2022 年 4 月	党政机关	7000	700	350
	2022 年 5 月	党政机关	8000	800	400
	2022 年 6 月	党政机关	10000	1000	500
	2022 年 7 月	党政机关	11000	1100	550
第二期	2022 年 4 月	学校、医院、村委会	19000	1900	950
	2022 年 5 月	学校、医院、村委会	21000	2100	1050
	2022 年 6 月	学校、医院、村委会	23000	2300	1150
	2022 年 7 月	学校、医院、村委会	25000	2500	1250
	2022 年 8 月	学校、医院、村委会	26000	2600	1300

期数	月份	屋顶产权性质	面积 (m ²)	装机容量 (kW)	投资额(万元)
	2022年9月	学校、医院、村委会	31000	3100	1550
第三期	2022年7月	工商业	18000	2700	1350
	2022年8月	工商业	18000	2700	1350
	2022年9月	工商业	18000	2700	1350
	2022年10月	工商业	20000	3000	1500
	2022年11月	工商业	20000	3000	1500
	2022年12月	工商业	20266	3039.9	1519.95
第四期	2023年1月	农村	30000	3000	1500
	2023年2月	农村	32000	3200	1600
	2023年3月	农村	40000	4000	2000
	2023年4月	农村	40000	4000	2000
	2023年5月	农村	40000	4000	2000
	2023年6月	农村	40000	4000	2000
	2023年7月	农村	40000	4000	2000
	2023年8月	农村	40000	4000	2000
	2023年9月	农村	40000	4000	2000
	2023年10月	农村	40000	4000	2000
合计				75139.9	37569.95

10 运行模式及收益分配

芒市整市分布式光伏开发项目点多面广，涉及单位和个人众多，针对不同的业主性质，可采用多种模式进行项目建设，具体分析如下。

10.1 党政机关、学校、医院、村委会等屋顶合作方式

10.1.1 “自发自用、余电上网”模式

该模式的屋顶由项目开发业主负责光伏发电的投资、建设和运营，享有光伏电站的经营权。此类具有屋顶产权清晰，结算简便（由项目业主与政府财政统一结算）等特点。优选大型国企或上市企业作为光伏项目业主，双方协商采用“自发自用，余电上网”的消纳方式，光伏系统产生的清洁能源优先满足党政机关、学校、医院、村委会等公共建筑用电需求，用电单位根据计量数据向项目投资方缴纳协商电费。光伏电站建成后，项目投资方根据发电量产生相应收益。作为建筑物产权所有方按以下三种收益模式的一种模式或组合模式获得收益：

A. 电费折扣：光伏电站发出的电供用电单位使用，电价按实际发电时段市电电价的一定折扣收取电费，具体由政府与项目开发业主共同协商决定（市电电价是指物价部门发布并由当地供电部门正在执行的电价价目表中的电价）。

B. 屋顶租金：则按照光伏电站实际建设面积计算，租金由政府与开发业主共同协商决定。

C. 收益共享：每年按照电站收益的一定占比给予分红，或企业留足自有收益部分，确保项目可持续运营，其余部分返还政府财政。

10.2 工业园区、商业建筑等建筑屋顶合作方式

10.2.1 “自发自用、余电上网”模式

该模式的屋顶由项目开发业主负责光伏发电的投资、建设和运营，享有光伏电站的经营权。根据工厂的实际用电量，双方协商采用“全额上网”或“自发自用，余电上网”的消纳方式，光伏系统产生的清

洁能源优先满足工厂用电需求，用电单位根据计量数据向项目投资方缴纳协商电费。光伏电站建成后，项目投资方根据发电量产生相应收益。作为建筑物产权所有方按以下四种收益模式的一种模式或组合模式获得收益：

A. 电费折扣：光伏电站发出的电供用电单位使用，电价按实际发电时段市电电价的一定折扣收取电费，具体由市政府、企业、开发业主共同协商决定。

B. 屋顶租金：则按照光伏电站实际建设面积计算，租金具体由市政府、企业、开发业主共同协商决定。

C. 收益共享：每年按照电站收益的一定占比给予分红，具体由市政府、企业、开发业主共同协商决定。

D. 节省初始投资：对于增量的，新建或准备建设的工厂、产业园，引进大型国企或上市企业作为光伏项目开发投资方，建设成光伏建筑一体化（BIPV）的绿色建筑、节能工厂。根据工厂的厂房设计图纸，双方协商投资分界点，厂房主体结构由企业投资，厂房屋面光伏系统及防水部分由项目投资方投资。

10.2.2 “全额上网”模式

全额上网模式，该模式主要对象为闲置厂房。项目开发业主负责光伏发电的投资、建设和运营，享有光伏发电的经营权，所发电量全部送入公共电网，供电企业负责全额收购光伏所发电量。“全额上网”模式即投资者以每平米单价租用企业屋顶，光伏电站建成后，项目投资方根据发电量产生相应收益，作为建筑物产权所有方通过租金获得收益。

10.3 居民户用等建筑屋顶合作方式

10.3.1 “自发自用、余电上网”模式

该模式的屋顶由项目开发业主负责光伏发电的投资、建设和运营，享有光伏电站的经营权。户用分布式光伏呈现单体容量小，布局分散，结算、管理困难等特点。针对需要建设屋顶光伏的居民，芒市拟采用的合作模式是：引进大型国企或上市企业作为光伏项目开发投资方，以租赁的方式与户用业主合作，采用“自发自用、余电上网”的消纳方式。光伏电站建成后，项目投资方根据发电量产生相应收益，作为建筑物产权所有方按以下四种收益模式的一种模式或组合模式获得收益：

A. 电费折扣：光伏电站发出的电供用电单位使用，电价按实际发电时段市电电价的一定折扣收取电费，具体由市政府、用户、开发业主共同协商决定。

B. 屋顶租金：按照光伏电站实际建设面积计算，租金具体由市政府、用户、开发业主共同协商决定。

C. 收益共享：每年按照电站收益的一定占比给予分红，具体由市政府、用户、开发业主共同协商决定。

D. 享受电站收益：双方协商，待租赁期满后，电站赠送给户用业主，可以增加户用业主的收入，让其享受电站的发电收益。

11 接网与消纳

随着整县（市）分布式光伏的大量并网，最大化消纳新能源将是电网运行长期面临的一项艰巨任务，也是未来电力现货市场的核心目标。新能源接网消纳的具体措施为建立网源协调机制，合理化配置储能打造光储融合场景，充分挖掘各用电场景潜力，优化市场规则，从而提升消纳能力。

芒市屋顶分布式光伏开发试点采用“电网升级、网源协同”、“源网荷储一体化，打造综合智慧园区”、“引入能量路由器，避免冲击电网”、“绿色出行、车网融合，新能源车充新能源电”四重解决方案保证接网消纳。

11.1 芒市电力系统现状及规划

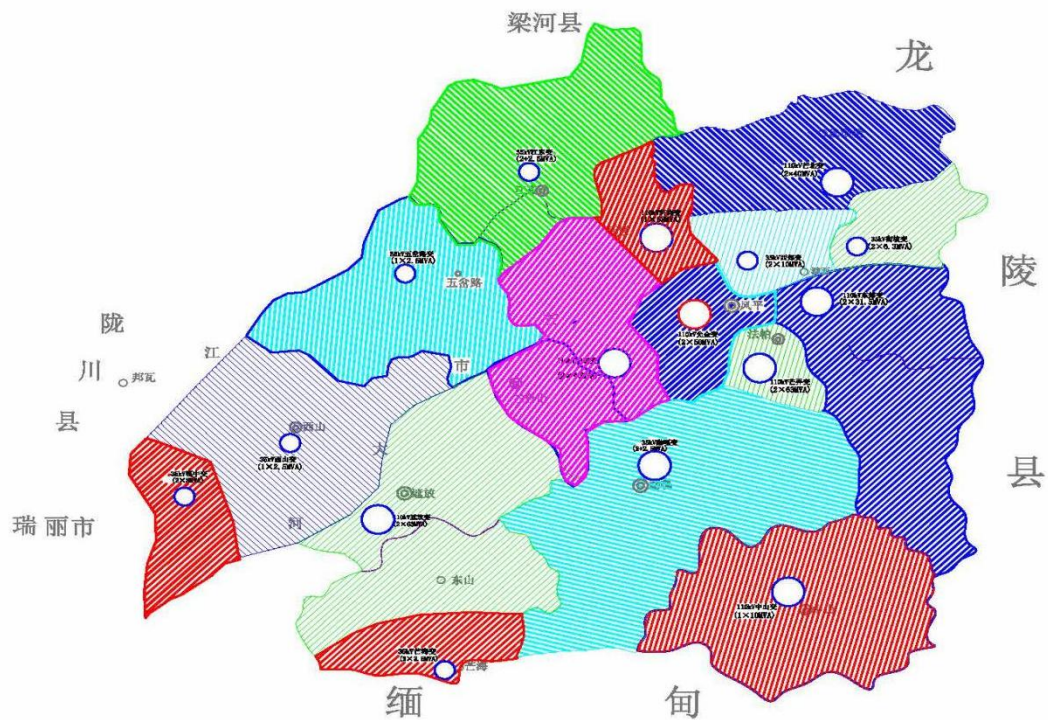
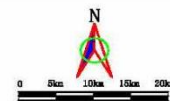
11.1.1 现状高压变电站情况

现状年，芒市共有 110kV 变电站 8 座，变电总容量 648MVA，35kV 变电站 8 座，变电总容量 67.6MVA。其中单主变四座，为 110kV 轩岗变和中山变，35kV 五岔路变和西山变。

现状年芒市共有 10kV 出线间隔 219 个，已占用 114 个，间隔利用率 52.06%。

芒市现状年共有 9 座变电站满足主变 N-1 校验（考虑下级 10kV 转供能力），分别为 110kV 东郊变、芒弄变、遮放变、芒北变和允金变，以及 35kV 街坡变、江东变、芒海变、和嘎中变。

附图3 现状年芒市高压变电站供电范围图



图

220kV已有变电站
 110kV已有变电站
 35kV已有变电站
 供电范围

例

220kV新建变电站
 110kV新建变电站
 35kV新建变电站

规划设计

委托单位
德宏供电局

变电站名称	电压等级 (kV)	主变台数	容量组成 (MVA)	总容量 (MVA)	无功补偿		高压侧年最大负荷 (MW)	负载率 (%)	10 (20) kV 出线间隔情况 (个)		是否满足主变 N-1	是否平衡	中性点接地方式
					总容量 (MVar)	配置比例 (%)			总数	已占用			
帕底变	110	2	2×40	80	6	7.5	46.81	58.51	16	15	否	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
东郊变	110	2	2×31.5	63	12	19.05	36.4	57.78	12	10	是	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
芒弄变	110	2	2×63	126	0	0	4.88	3.87	8	5	是	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
轩岗变	110	1	1×63	63	9	14.29	39.69	63.00	20	4	否	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
遮放变	110	2	2×63	126	9.6	7.62	23.51	18.66	20	13	是	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
中山变	110	1	1×10	10	0	0	2.91	29.10	8	4	否	否	110 千伏侧直接接地，35 千伏、10 千伏不接地。
芒北变	110	2	2×40	80	6.012	7.52	35.63	44.54	24	13	是	否	110 千伏侧直接接地、10 千伏侧经消弧线圈接地 (400/100)
允金变	110	2	2×50	100	20	20	14.38	14.38	36	6	是	否	110 千伏侧直接接地、10 千伏侧经消弧线圈接地 (400/100)

街坡变	35	2	2×6.3	12.6	24	190.48	8.18	64.92	13	8	是	否	35 千伏、10 千伏不接地
江东变	35	2	2+2.5	4.5	4	88.89	2.21	49.11	8	3	是	否	35 千伏、10 千伏不接地
芒海变	35	2	2×2.5	5	3	60	1.46	29.20	8	6	是	否	35 千伏、10 千伏不接地
勐嘎变	35	2	2+2.5	4.5	3	66.67	3.11	69.11	8	4	否	否	35 千伏、10 千伏不接地
西郊变	35	2	2×10	20	3.6	18	18.11	90.55	14	9	否	否	35 千伏、10 千伏不接地
五岔路 变	35	1	1×2.5	2.5	0.6	24	2.2	88.00	8	4	否	否	35 千伏、10 千伏不接地
嘎中变	35	2	2×8	16	1.6	10	5.63	35.19	8	7	是	否	35 千伏、10 千伏不接地
西山变	35	1	1×2.5	2.5	0.2	8	0.7	28.00	8	3	否	否	35 千伏、10 千伏不接地
合计		28					245.81						

11.1.2 中压配电网现状

11.1.2.1 中压配电网概况

芒市中压配电网现有 10 千伏公用线路 85 回，其中 B 类供电区 13 回，C 类供电区 13 回，D 类供电区 32 回，E 类供电区 27 回。线路长度总计 1999.3 千米，其中电缆 199.59 千米，架空线 1799.7 千米。共有开关柜 817 面，柱上开关 695 台，专用馈线 29 条。详见下表：

现状中压配电网设备统计

供电区	电压等级 (kV)	公用馈线						专用馈线
		公用馈 线(回)	电缆(km)	架空线(km)	合计(km)	开关柜 (面)	柱上开 关(台)	(回)
B	10kV	13	60.6	103.43	164.03	579	159	0
C	10kV	13	50.21	77.82	128.03	82	90	14
D	10kV	32	83.50	791.78	875.28	156	264	10
E	10kV	27	5.28	826.68	831.96	0	182	5
合计	10kV	85	199.59	1799.70	1999.30	817	695	29

注：（1）中压线路按照路径距离统计，均为线路全线长度；

（2）10kV 开关柜指变电站围墙之外的户内开关柜。开关柜按实际间隔进行统计，以面为单位，如 2 进 2 出开关站计为 4 面，仅统计公用开关站和配电站中的开关柜数量；

（3）中压线路跨供电区分类的归属：按照装接配变容量所占比重来决定，线路归在装接配变容量所占比重较高的供电分区。例如：线路 A 跨 C、D 两个供电分区，所供 C 类供电区配变容量统计为 3000kVA，所供 D 类供电区配变容量统计为 4500kVA，则线路归在 D 类供电区。

11.1.2.2 网络结构水平

(1) 主干长度

芒市 10kV 线路主干平均长度 7.27km，超过标准线路长度回数共 10 回，占比 11.76%。

(2) 网架结构

现状年芒市共 85 回线路，其中 N 分段 n 联络线路 29 回，占比 34.12%，辐射型线路 41 回，占比 48.24%，其他非典型接线 12 回，占比 14.12%。网络标准接线率 86%，站间联络率 50.59%。其中 C 类及以上供电区共有线路 26 回，2-1 单环网线路 2 回，N 分段 n 联络线路 11 回，辐射型线路 2 回，其他非典型接线 11 回。

11.1.2.3 负荷供应能力

(1) 线路配变装接情况

芒市 85 回公用线路中，配变装接容量整体偏小，其中小于 10 兆伏安的有 68 回，占线路总回数的 80%。同时大于 15 兆伏安的有 11 回，所占比例为 12.94%。

(2) 线路负载率

芒市中压配电网现状公用中压线路负载率分布情况如下表所示。

地区	电压等级(kV)	<20%	20%~80%	80%~100%	>100%	轻载线路	重载线路	过载线路比例
						比例 (%)	比例 (%)	(%)
芒市	10kV	33	50	2	0	38.82	2.35	0

芒市中压配电网 85 回线路中，有 2 回重过载线路，重过载明细如下表所示。

中压配电网重、过载公用线路明细

序号	变电站	供电分区	线路名称	主干导线型号	安全电流 (A)	年最大电 流 (A)	年最高负 载率 (%)
1	110kV 芒 北变电站	C	10kV036 总站 线	ZRCYJV22-3*240、 JKLGYJ-240	377	351.5	93.2
2	110kV 芒 北变电站	B	10kV087 环西 I 回线	JKLGYJ-240、 ZCYJV22-3*240	376	308.8	82.1

11.1.2.4 配变负载情况

芒市中压配电网 2020 年重、过载配变情况见下表。

现状轻载、重、过载配变情况（总量明细表，轻重过问题库）

县（区） 名称	类 别	配变最高负载率		
		小于 20%	80%~100%	大于 100%
芒市	台数（台）	442	28	4
	占公变总台数的比例 (%)	28.53	1.81	0.26
	容量（千伏安）	127065	3240	540
	占公变总容量的比例 (%)	39.01	0.99	0.17

截止 2020 年底，芒市共有公用重载配变 28 台，占公变总台数的 1.81%，过载配变 4 台，占公变台数的 0.26%。芒市中压配电网 2020 年重、过载配变明细见下表。

现状重、过载配变明细表:

序号	馈线名称	配变名称	配变容量 (kVA)	年最高负 荷率(%)
1	10kV036 总站线	10kV 街坡老师小区变压器	80	89
2	10kV 法帕线	10kV 印金 1 号变压器	315	82.702
3	10kV 法帕线	10kV 勐焕街道办事处公用台变	160	93
4	10kV028 大湾线	10kV 拉满新村变压器	50	99.31
5	10kV 城东线	10kV 州财校大门外变压器	200	106
6	10kV 芒弄线	10kV 芒里 2 号公用台变	160	103
7	10kV 芒弄线	10kV 拉牙公用台变	100	89.639
8	10kV084 芒核线	10kV 芒核 2 号变压器	100	99
9	10kV084 芒核线	10kV 芒核 4 号变压器	315	97
10	10kV045 轩岗乡 线	10kV 芒蚌红坡变压器	30	84
11	10kV045 轩岗乡 线	10kV 芒蚌大寨变压器	80	105.6
12	10kV038 风平线	10kV 风平街变压器	315	85.6
13	10kV038 风平线	10kV 风平开发区变压器	315	85
14	10kV038 风平线	10kV 项允村变压器	200	85
15	10kV 南相章线	10kV 南相章 2 号变压器	30	92.3
16	10kV089 弄喜线	芒环村变压器	50	97
17	10kV089 弄喜线	10kV 拉满村变压器	30	96
18	10kV089 弄喜线	10kV 弄喜村 1#变压器	80	89

19	10kV 户弄线	10kV 弄养 2 号变压器	100	95
20	10kV 户弄线	10kV 遮冒变压器	100	102.54
21	10kV 户弄线	10kV 户弄村 2 号变压器	80	95.38
22	10kV039 户拉线	10kV 户拉线丙午村变压器	200	90.59
23	10kV044 赖南线	10kV 明子山新寨变压器	50	83.94
24	10kV 户弄线	10kV 弄养 1 号变压器	80	98
25	10kV089 弄喜线	10kV 广母村变压器	80	97
26	10kV093 宏天线	10kV 江东小区变压器	50	88.52
27	10kV 三台山线	10kV 处冬瓜二台变压器	30	89
28	10kV038 风平线	10kV 遮相十队变压器	50	81.2
29	10kV 户弄线	10kV 弄弄村变压器	50	82
30	10kV 三仙洞线	10kV 建华村变压器	50	82
31	10kV 芒技线	10kV 油菜地新村公用台变	250	83
32	10kV 芒号线	10kV 拉院变压器	50	85

11.1.2.5 电压质量分析

芒市配电网 85 回公用线路中，没有最低电压低于额定电压 7%以上或最高电压高于额定电压 7%以上的线路。

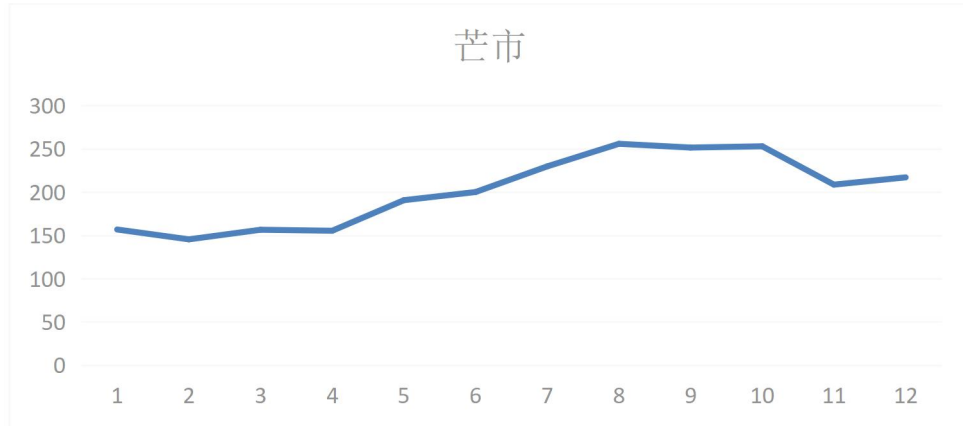
11.2 芒市历年用电负荷及电量消费情况

芒市历年用电负荷如下表所示，其中：2020 年最大负荷为 251.94MW，全社会用电量达到 18.52 亿 kWh。

类型	年份	全社会最大用电负荷 (MW)	全社会用电量 (亿 kWh)	三产及居民用电量 (亿 kWh)				人均用电量 (kWh/人)	人均生活用电量 (kWh/人)
				一产	二产	三产	居民		
芒市	2010年	176.76	8.33	0.1	7.1	0.4	0.74	2137	189
	2015年	366	16.79	0.11	14.14	1.31	1.23	4092	299
	2016年	270	12.32	0.12	9.23	1.61	1.35	2963	324
	2017年	352	14.3	0.15	10.78	1.9	1.46	3397	348
	2018年	410	17.09	0.17	13.26	2.06	1.60	4035	378
	2019年	302.35	15.67	0.21	11.52	2.34	1.80	3704	420
	2020年	251.94	18.52	0.13	14.05	1.28	2.61	4106	466

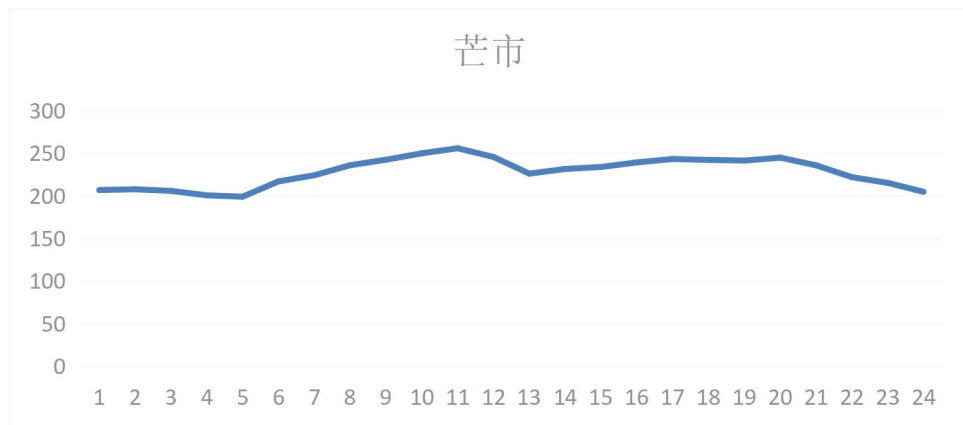
(1) 负荷曲线 (年、日曲线)

芒市电网最大负荷一般出现在8月份，从年负荷曲线可以看出，芒市电网1-4月负荷较低，6-10月负荷较高。芒市属于夏季高峰型的负荷特性，主要原因是芒市负荷受天气原因和产业结构影响较大，夏季天气炎热，制冷负荷大量增加，同时受硅产业影响，出现高负荷。



芒市全年最大负荷曲线 (单位: MW、月)

夏季典型日最高供电负荷出现在上午10:00时—11:00时，晚间19:00时—21:00时，最低负荷出现在凌晨4:00—5:00。对负荷影响较大的主要是企事业单位及生活等的基本照明、空调用电及其他电器。



芒市典型日最大负荷曲线 (单位: MW、h)

(2) 最大负荷利用小时数

芒市2010年-2020年电网最大负荷利用小时数变化较大，主要受

硅行业影响较大，近期基本维持在 4100 小时左右。

11.3 光伏发电消纳情况预测

根据芒市地区预测的“十四五”期间全社会最大供电负荷和“十四五”期间 110kV 及以下电网电力缺额，芒市地区能力将由 2021 年的 463 兆瓦逐步增长到 2025 年 597 兆瓦，消纳空间充盈。屋顶式光伏开发规模 78 兆瓦。根据德宏“十四五”规划最新成果，十四五末芒市公用变电站容量 1255.6MVA，总体承载能力满足。

综上所述，分布式光伏电站发电量可就近消纳。

11.4 电力系统接入方案

本项目点多面广，每个电站发电规模不同，根据南方电网《光伏发电技术并网标准》6.2.3 条的规定：光伏发电接入电压等级选择应根据不同方案的技术经济比较确定。本项目依据发电规模进行合理选择（详见下表）。

光伏发电（含分布式电源）并网的电压等级

总容量范围（kW）	并网电压等级（kV）	
	A、B、C 类供电区	D、E、F 类供电区
小于 8	0.22	0.22
8 至 500	0.38	0.38
500 至 6000	10(6)	10(6)
6000 至 10000	10(20)	35
10000 至 30000	10(20)、110	35、110
30000 至 100000	110	110
100000 及以上	110、220	110、220

11.5 典型接入设计

11.5.1 设计思路、原则

面对电网接入困难的挑战，采用能量路由器，整市灵活调节防倒送。以一个 400kW 配电台区供电为例，一般农村用户的配电容量为 2kW，意味着台区内居民总户数为 200 户。每户光伏装机容量 20kW，安装了台区储能后最大支持 800kWp 光伏装机，台区内可安装光伏的户数为 40 户，居民屋顶安装光伏面积占到台区屋顶总面积的 20% (40 / 200)，满足能源局农村居民房不低于 20%的要求。

在整市推进中户用配网能力不足，为支撑更高比例的户用光伏接入，通过户用储能+台区储能，实现柔性台区，解决新能源发电的削峰填谷，提升自发自用比例；防止台区反送过载和末端线路过压问题。

1、单点接入方案划分按照接入电压等级，分为接入 10kV、380/220V 两类。按照接入位置，分为接入变电站/配电室/箱变、开闭站/配电箱、环网柜和线路四类。

按照接入方式，分为专线接入和 T 接两类。

按照接入产权，分为接入用户电网和接入公共电网两类。

2、多点接入方案组合考虑单个项目多点接入用户电网，或多个项目汇集接入公共电网情况，设计多点接入组合方案。

按照接入电压等级，分为多点接入 380V 组合方案、多点接入 10kV 组合方案、多点接入 10kV/380V 组合方案三类。

按照接入产权，分为接入单一用户组合方案、接入公共电网组合方案两类。

3、计量点设置对于接入用户电网，计量点设置分为两类，一是装设双向关口计量电能表，用户上、下网电量分别计量；另一类装设

发电量计量电能表,用于发电量和电价补贴计量。

对于接入公共电网,计量点设置在产权分界点处,装设发电量计量电能表,用于电量计量和电价补偿。

4、防孤岛检测和保护分布式光伏发电系统逆变器必须具备快速主动检测孤岛,检测到孤岛后立即断开与电网连接的功能。接入 10kV 的分布式光伏发电项目,形成双重检测和保护策略。380V 电压等级由逆变器实现防孤岛检测和保护功能,但在并网点应安装易操作,具有明显开断指示的开断设备。

5、通信方式根据配电网区域发展差异,按照降低接入系统投资和满足配网智能化发展的要求考虑通信方式。优先利用现有配网自动化系统和营销集抄系统通信。

6、发电系统信息采集接入 10kV 的项目,采集电源并网状态、电流、电压、有功、无功、发电量等电气运行工况。接入 380V 的项目,暂只采集电能信息,预留并网点断路器工位等信息采集的能力。

11.5.2 设计范围

本典型设计范围为 10kV 及以下电压等级接入电网,且单个并网点总装机容量不超过 6MW 的分布式光伏发电接入系统设计。

11.5.3 设计内容

11.5.3.1 接入设计

分布式光伏发电项目接入系统典型设计共 13 个方案。其中分布式光伏发电项目单点接入系统典型设计共 8 个方案,方案见表 10-3、表 10-4;分布式光伏发电组合接入系统典型设计共 5 个方案,方案见下表。

方案编号	接入电压	接入模式	接入点	送出回路数	单个并网点参考容量*
XGF10-T-1	10kV	全部上网 (接入公共电网)	专线接入公共电网变电站 10kV 母线	1 回	1MW - 6MW
XGF10-T-2			接入公共电网 10kV 开关站、环网室(箱)、配电室或箱变	1 回	400kW - 6MW
XGF10-T-3			T 接公共电网 10kV 线路	1 回	400kW - 2MW
XGF10-Z-1		自发自用/余电上网 (接入用户电网)	接入用户 10kV 母线	1 回	400kW - 6MW
XGF380-T-1	380V	全部上网 (接入公共电网)	公共电网配电箱/线路	1 回	≤100kW, 8kW 及以下可单相接入
XGF380-T-2			公共电网配电室、箱变或柱上变压器低压母线	1 回	20kW - 400kW
XGF380-Z-1		自发自用/余电上网 (接入用户电网)	用户配电箱/线路	1 回	≤400kW, 8kW 及以下可单相接入
XGF380-Z-2			用户配电室、箱变或柱上变压器低压母线	1 回	20kW - 400kW

分布式光伏发电单点接入系统典型方案

方案编号	接入电压	运营模式	接入点
XGF380-Z-Z1	380V/220V	自发自用/余电上网	多点接入用户配电箱/线路 配电室或箱变低压母线
XGF10-Z-Z1	10kV		多点接入用户 10kV 开关站、 配电室或箱变
XGF380/10-Z-Z1	10kV/380V		以 380V 一点或多点接入用户配电箱/线路、 配电室或箱变低压母线， 以 10kV 一点或多点接入用户 10kV 开关站、 配电室或箱变
XGF380-T-Z1	380V/220V	统购统销	多点接入公共电网配电箱/线路、 箱变或配电室低压母线
XGF380/10-T-Z1	10kV/380V		以 380V 一点或多点接入公共配电箱/线路、 配电室或箱变低压母线， 以 10kV 一点或多点接入公共电网变电站 10kV 母线、 10kV 开关站、配电室、箱变或 T 接公共电网 10kV 线路

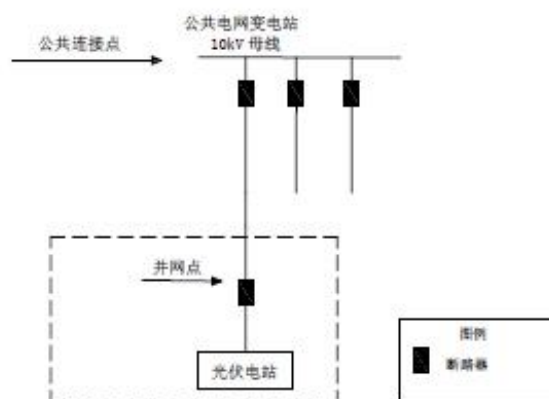
分布式光伏发电组合接入系统典型方案

本项目分布式光伏电站系统接线方案依据现场情况，从《分布式光伏发电接入系统典型设计》（国家电网公司2012年12月）文件内选取。

示例1:

XGF10-T-1方案主要适用于全部上网（接入公共电网）的光伏电站，公共连接点为公共电网变电站10KV母线，单个并网点参考装机容量1MW~6MW。

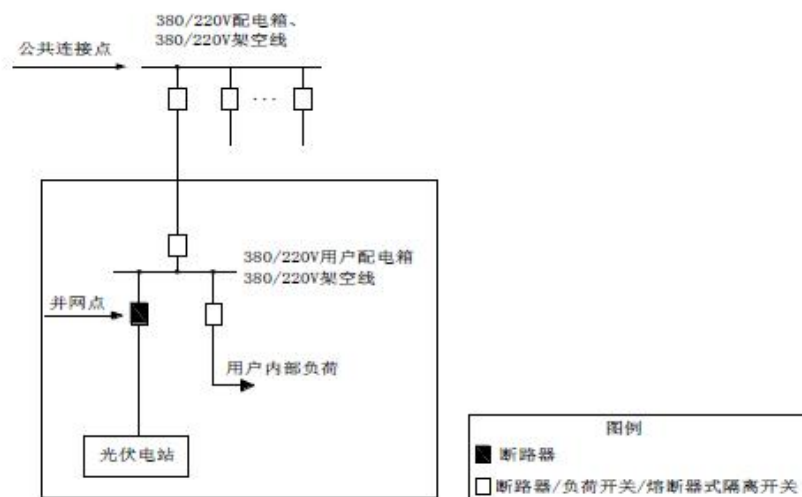
XGF10-T-1方案一次系统接线示意如下图:



示例2:

XGF380-Z-1主要适用于自发自用/余电上网（接入用户电网）的光伏电站，单个并网点参考装机容量不大于400Kw，采用三相接入；装机容量8Kw及以下，可采用单相接入。

XGF380-Z-1方案一次系统接线示意如下图:



11.5.3.2 电器设备选型

(1) 主接线

10kV：采用线变组或单母线接入。

380V/220V：采用单元或单母线接入。

(2) 升压变压器

升压变压器容量选用应满足光伏接入要求，电压等级为10kV/0.4kV。若变压器同时为负荷供电，可根据实际情况选择容量。本县屋顶光伏分布式光伏项目中，工商业厂房屋顶中，工业园区厂房屋顶分布式光伏项目可以10kV接入用户10kV母线，配置10kV升压站主变。其他类型屋顶分布式光伏项目不需配置升压站主变。

(3) 送出线路导线截面

送出线路导线截面选择应遵循以下原则：

- 1) 送出线路导线截面选择需根据各屋顶分布式光伏项目所需送出的容量、并网电压等级选取，并考虑分布式光伏发电效率等因素；
- 2) 送出线路导线截面一般按持续极限输送容量选择；

(4) 开断设备

- 1) 380V：380V并网时，应设置明显开断点，并网点应安装易操

作、具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的断路器。断路器可选用微型、塑壳式或万能断路器，根据短路电流水平选择设备开断能力，并需留有一定裕度，应具备电源端与负荷端反接能力。

2) 10kV：并网点应安装易操作、可闭锁、具有明显开断点、带接地功能、可开断故障电流的开断设备。根据短路电流水平选择设备开断能力，并需留有一定裕度，一般不小于 20kA。

(5) 无功配置

接入用户系统、自发自用（含余量上网）的分布式光伏发电系统功率因数应在 0.95 以上；

1) 380V：通过 380V 电压等级并网的项目应保证发电系统功率因数在 0.95 以上；

2) 10kV：分布式光伏项目的无功功率和电压调节能力应满足相关标准的要求，选择合理的无功补偿措施；分布式发电项目无功补偿容量的计算，应充分考虑逆变器功率因数、汇集线路、变压器和送出线路的无功损失等因素。

3) 无功补偿装置类型、容量及安装位置应结合项目的实际接入情况确定，必要时安装动态无功补偿装置。

4) 若接入用户内部，用户功率因数应满足相关要求。

(6) 并网逆变器

本项目主要采用小功率的组串式逆变器，并网逆变器应严格执行现行国家、行业标准中规定的包括元件容量、电能质量和低压、低频、高频、接地等涉网保护方面要求。

(7) 电能质量在线监测

屋顶分布式光伏发电项目以 10kV 电压等级接入电网时应在公共

连接点处装设电能质量在线监测装置；必要时可在并网点处装设电能质量在线监测装置。电能质量参数，包括电压、频率、谐波、功率因数等。380V 接入时，计量电能表应具备电能质量在线监测功能，可监测三相不平衡电流。

（8）防雷接地装置

在接入系统设计中应充分考虑雷击及内部过电压的危害，按照相关技术规范的要求，装设避雷器和接地装路。

系统一次部分：10kV 系统采用交流无间隙金属氧化物避雷器进行过电压保护。220V/380V 各回出线和零线可采用低压阀型避雷器。

系统二次部分：为了防止雷击感应影响二次设备安全及可靠性，全部金属物包括设备、机架、金属管道、电缆的金属外皮等均应单独与接地干网可靠联接。

接地应符合 GB50065《交流电气装置的接地设计规范》要求，电气装置过电压保护应满足 GB50064《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》要求。

（9）安全防护

1) 通过 380V 电压等级并网的项目，连接电源和电网的专用低压开关柜应有醒目标识。标识应标明“警告”、“双电源”等提示性文字和符号。标识的形状、颜色、尺寸和高度应按照 GB 2894《安全标志及其使用导则》的规定执行。

2) 通过 10kV 电压等级并网的项目，应根据 GB 2894《安全标志及其使用导则》的要求在电气设备和线路附近标识“当心触电”等提示性文字和符号。

11.6 电网改造规划

根据屋顶光伏分布式方案，充分考虑大规模分布式光伏接入需要，电网公司加强对现有电网的升级改造，提升配电网智能化水平，做好接网服务和调控运行管理。为保证“应接尽接”，进一步加大配网投资力度，加强电网设施建设，确保大规模的屋顶分布式光伏发电并网接入和有效消纳，做到“产生即消纳”。在电网公司“十四五”智能电网发展规划的基础上，合理安排2021年-2025年对芒市辖区配电网（农网）改造，有效提升配网容量，对屋顶分布式光伏的接入及发电就地消纳提供保障。

12 政策支持和保障措施

12.1 政策支持

（1）积极争取、制定补助政策。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。

（2）创新开发模式。对具备建设条件的村镇统一规划、统一建设、统一标准、统一管理，试点示范，以点带面。

（3）积极争取、制定绿色园区、绿色工厂补助政策。积极探索减碳补助措施，通过确实的益处，提高园区屋顶分布式光伏建设的积极性。强化配套支撑，一方面，培植壮大产业，同时积极鼓励和支持光伏产业发展。

（4）在电网建设上，积极推进城市和农村配电网升级，开辟分布式光伏项目接网工程“绿色通道”，推动与分布式光伏项目同步规划、同步建设、同步投产。在接网服务上，对分布式光伏发电实行优先接入、全额消纳。

（5）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。

（6）积极落实乡村振兴资金快速、高效流入光伏产业，依靠产业带动农村、农业创收，切实做强村集体经济。

（7）积极出台扶持推行“光伏+”项目政策，推进生态新农村清洁能源解决方案的创新、落地。例如：光伏+取暖、光伏+太阳热水系统、光伏+提水等等。

（8）积极出台贷款倾斜、利率倾斜政策，提升相关服务品质，大力扶持屋顶分布式光伏的开发、建设。

（9）积极开展屋顶分布式光伏备案、电网接入服务等部门绿色通道服务，为屋顶分布式光伏的推行提供便利条件。

（10）出台电价保障措施、电力消纳保障政策，确保投资开发收益，提高屋顶分布式光伏开发积极性。

（11）积极出台政策，推进光伏与屋顶的有机结合，尤其光伏建筑一体化（BIPV）的推进，完善相关技术规范，推动光伏和建筑的同步发展，积极推广先进技术、方案。

12.2 保障措施

12.2.1 落实责任主体

政府成立分布式光伏项目建设领导小组和工作专班，切实履行职责，加强组织领导，明确具体工作责任和措施，分解落实分布式光伏建设任务，扎实做好组织工作，依法依规积极落实资金、土地、财税、金融等各项政策措施，切实做到规划到位、资金到位、供地到位、政策到位、监管到位，确保按时按质按量完成任务。

12.2.2 各政府部门职责

1、健全机制，各级政府要加强统筹协调，及时解决分布式光伏建设项目中的困难和问题，确保工作有序开展，明确各部门职责：

（1）市发展改革局：负责指导整市屋顶分布式光伏的项目申报，加强与省州发展改革委、能源局的汇报，加强与市级各有关部门、乡镇的对接，统筹协调项目推进中的困难和问题，指导企业依法依规推进项目建设。积极开展屋顶分布式光伏备案、电网接入服务等部门绿色通道服务，为屋顶分布式光伏的推行提供便利条件。

（2）市自然资源和规划局：协助项目投资主体做好试点项目选址、选点工作，提供有关建设规划咨询服务工作，指导项目投资主体合理、科学利用屋顶资源。积极出台政策，推进光伏与屋顶的有机结合，尤其光伏建筑一体化（BIPV）的推进，完善相关技术规范，推动光伏和建筑的同步发展，积极推广先进技术、方案。

（3）市住房城乡建设局：做好分布式光伏项目建设中全市屋顶和其他可利用场地资源调查统计等有关工作，协助解决具体施工中遇到的问题。

（4）各乡镇人民政府、遮放农场管委会、勐焕街道办事处：负责项目的实施、管理和监督，协调解决项目建设中涉农关系、配套工程等方面的问题，协调项目业主做好项目建设推进，确保项目顺利推动。积极争取、制定补助政策。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。创新开发模式。对具备建设条件的村镇统一规划、统一建设、统一标准、统一管理，试点示范，以点带面。

（5）市农业农村局：负责农村区域户用光伏建设相关协调工作。积极出台扶持推行“光伏+”项目政策，推进生态新农村清洁能源解

决方案的创新、落地。

(6) 市乡村振兴局：积极落实乡村振兴资金快速、高效流入光伏产业，依靠产业带动农村、农业创收，切实做强村集体经济

(7) 芒市供电局：负责试点项目接入电网保障工作，对试点项目接入电网系统进行技术审查，提供试点项目接入条件相关技术咨询服务在接网服务上，对分布式光伏发电实行优先接入、全额消纳。积极推进城市和农村配电网升级，开辟分布式光伏项目接网工程“绿色通道”，推动与分布式光伏项目同步规划、同步建设、同步投产。积极组织屋顶光伏开展分布式发电市场化交易。出台电价保障措施、电力消纳保障政策，确保投资开发收益，提高屋顶分布式光伏开发积极性。

(8) 市应急管理局、消防大队：负责施工及运营的安全，配合消防措施设计，并对消防安全措施进行审查，确保运行安全。

(9) 市财政局：会同各金融机构提供融资等金融服务，监管项目资金的流入和支出。积极出台贷款倾斜、利率倾斜政策，提升相关服务品质，大力扶持屋顶分布式光伏的开发、建设，同时负责公共资源屋顶光伏电站收益结算。

(10) 市工业商务和科技局、市工业园区管委会：负责强化配套支撑，一方面，培植壮大产业，同时积极鼓励和支持园区内的企业参与光伏产业发展。积极争取、制定绿色园区、绿色工厂补助政策。积极探索减碳补助措施，通过确实的益处，提高园区屋顶分布式光伏建设的积极性。

(11) 市委网信办、新闻办：负责牵头回应项目建设中全社会关注焦点问题，加强舆论引导，加强舆情监测，制定应对预案，确保新

能源开发利用项目顺利实施。利用各类新闻媒体，大力宣传分布式屋顶光伏建设的意义和优点，努力营造加快全市分布式屋顶光伏建设的舆论氛围；

（12）州生态环境局芒市分局：负责落实项目建设环保主体责任与监管责任，协调做好环境影响评价报告等有关支撑性文件报件的审批，协调指导项目建设中的环保措施落实。

（13）项目业主：各项目业主独立进行计划、资源分配、协调和控制，从制度上保证项目的质量、进度、成本、人员，再通过招标，选用专业水准高、资质过硬的工程监理公司监理工程。按照项目规划的目标和分期建设要求，项目开发单位成立项目公司，健全项目管理的各项制度。根据项目实施的不同阶段，引进和培养一批适应项目开发建设的高层次、复合型的人才，做好项目规划设计、工程建设管理、销售服务及后期管理等关键阶段的工作，确保把规划项目建设好，管理好。加强监管，对建设、勘察、设计、施工、监理等单位要严格执行工程建设强制性标准和技术规范，积极推进单位负责人和项目负责人终身责任制，健全完善工程质量责任标牌制度，把分布式光伏建设项目建成优质安全工程。

2、强化监督

各级政府要加强对分布式光伏建设项目的全方位监管，确保工作任务和各项政策措施全面落实，对存在违法违规行为的，要依法严肃追究有关单位和责任人的责任。

12.2.3 严把安全关，确保试点稳步推进

对选定作为试点开发的屋面，需要对建筑物结构、屋顶荷载进行再次复核校验，防止加载光伏设施后影响建筑物和屋顶的结构安

全。完善屋顶光伏系统消防措施设计，并对消防安全措施进行审查，确保运行安全。

13 环境效益及社会效益

13.1 环境效益

太阳能光伏发电是一种零排放的清洁能源，也是一种能够规模应用的现实能源。它清洁无污染，运行时没有三废和噪声的排放，不破坏生态，能量随处可得，无需消耗燃料，无机械转动部位，维护简便，使用寿命长，建设周期短，具有稳定的光电转化率。

本项目符合国家产业政策；芒市太阳能资源比较丰富，交通条件便利，开发条件较好。太阳能资源的开发和利用可以相应降低国民经济对于化石能源的消耗，减少废气排放，有利于促进经济与环境保护的协调发展。为区域发展提供环境友好型动力。

13.1.1 环境影响分析

（1）对大气环境的影响

光伏发电主要是通过“光生伏特效应”将太阳能转换为电能，属于清洁能源发电，项目运行期不产生任何废气。

（2）对水环境的影响

光伏发电在电能产生过程中不需要水资源，只是为了提高发电效率，定期对光伏组件的浮土进行水冲洗，冲洗水最终通过屋顶的排水沟排至雨水管网，这部分水除悬浮物较高外，没有增加其它污染物，不会对水环境造成影响。

（3）噪声影响

光伏发电本身没有机械传动机构或运动部件，没有机械噪声产

生，仅有少量电磁噪声，本项目逆变器安装于屋面，配电柜安装于屋外箱变旁，对外环境无噪声影响。

（4）固体废物影响

运行期固体废弃物主要为废旧太阳能电池板。由于电池组件外壳是铝合金，电池片为纯硅材料制成，废弃的电池组件不属于危险废物，可以由组件厂家统一回收利用，不会造成固体废物影响。

（5）电磁辐射影响

光伏电站运行时会产生一定能量的电磁辐射，但本项目电压等级低，其强度较低，不会对周围环境及人群产生危害。

（6）生态环境影响

本项目为在建筑物屋顶建设光伏电站，无新增占地，建设过程中不存在地表开挖和植被破坏，对生态环境亦无影响。

（7）电站对自然景观的影响分析

电站建成后可以构成一个非常美观、独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，可以起到以点带面、示范推广的作用，屋顶光伏电站将是该地区一个很好的高科技环保主题景观，将有助于促进当地高科技、环保产业的发展，具有明显的社会效益和经济效益。

（8）光污染及防治措施

光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。其总反射率小于10%，要远低于玻璃幕墙，放射角度指向天空，故不会产生光污染。

13.2 社会效益

13.2.1 支持就业用工

新能源产业扶贫为脱贫攻坚培育了新产业，为壮大贫困村集体经济开辟了新路径，为解决贫困群众稳定脱贫提供了新手段，成为精准扶贫的有效手段和产业扶贫的重要方式，成为贫困群众脱贫增收的有效途径，增强了贫困地区内生发展活力和动力。

光伏项目建设施工期预计可以为当地提供 2000 个工作岗位，运行期可提供 80 个长期用工，600 个季节用工；可有效促进当地就业。

13.2.2 符合能源发展方向

发展新能源产业就是发展循环经济，本项目将清洁生产、资源综合利用、可持续消费等融为一体，实现了资源与企业的可持续发展。循环经济的发展会带动与之相关的行业发展，也会是全区高技术工业化的发展转变为当地的经济方式同时降低失业率。

13.2.3 有利于改善能源结构

节能减排和环境保护是我国的基本国策。节能减排和环境保护是我国的基本国策。积极进行能源结构转型，是关系到国家民生的重要任务。发展可再生能源，已成为实现节能减排目标的重要举措。太阳能资源作为可再生能源之一，也是重点发展的领域。本项目建成投产后将为区域提供大量清洁能源，利于地区能源结构转型。

13.2.4 带动周边产业发展

光伏发电项目不仅可以使当地老百姓享受到切实收益，更重要的是与当地产业发展、升级相结合，以此带动就解决就业问题，实现“造血式”带动的效果。

13.2.5 农村能源转型

脱贫攻坚目标达成后，我国“三农”工作重点向全面推进乡村振兴战略转移，农村能源转型是促进农村产业发展和农村生态治理的主要手段，更是实现乡村振兴战略的重要基础。据统计，2020年我国农村能源共消耗约5.9亿吨标准煤，能源消费结构以煤炭为主，二氧化碳排放量较大。在碳达峰、碳中和双碳目标与乡村振兴战略的双重历史责任下，农村能源转型迫在眉睫。

农村能源消费主要包括炊事、取暖、照明等生活用能，以及农林牧渔业等生产用能。农村具有居民分布分散、消费能力不高、环保意识不强等特征，导致农村能源转型过程中面临如下问题。

1) 农村能源消费结构不合理，空气污染物排放量大

近年来，农村清洁能源消费占比逐渐提升，但受我国“富煤贫油少气”资源禀赋的影响，部分农村取暖、炊事仍以煤炭为主，散烧煤问题突出，二氧化碳排放量大。同时，农村生产生活过度依赖传统能源，其中，秸秆燃烧超低空排放、畜禽粪便处理不当等问题导致产生大量温室气体。

2) 农村能源资源利用不充分，能源利用率低

农村拥有秸秆、畜禽粪便、林业剩余物等丰富的生物质资源，然而大多数农村尚未形成完善的生物质能利用模式，开发利用效率较低；农村拥有广阔的土地空间资源，具有发展风电、光伏发电、小水电等清洁能源的优势条件，但目前农村新能源装机容量不足，可再生能源利用率不高；农村居民分布分散，统一供能难度较大，未形成多能互补的能源供应模式，导致能源综合利用效率较低。

3) 农村能源消费成本不经济，能源转型后劲不足

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，新能源发展虽短暂打破农村传统用能方式，但成本-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。

4) 农村能源基础设施不健全，能源转型保障缺乏

随着农业生产机械化规模变大及电能替代等政策推进，农村商品能源消耗量急速增加。但同时，农村配电容量较低，燃气管道、热力管道覆盖面较少，无法有效保障农村能源转型。

5) 农民参与能源转型意愿不积极，能源转型阻力大

农民对碳达峰、碳中和双碳目标的历史责任认知还不够，受农村传统生活习惯影响，炊事、取暖方式转变意愿不强，能源转型阻力较大。

13.2.5.1 转型方案

(1) 通过去中心化模式实现清洁转型

农村能源是满足农民生活、发展农业、改善农村环境的重要保障，是践行乡村振兴战略的重要基础。在碳达峰、碳中和双碳目标要求下，我国能源将呈现“清洁化、综合化、智能化、去中心化”的发展趋势，建议我国农村秉承综合化发展理念、智能化发展手段、去中心化发展模式，实现用能清洁化转型。

(2) 推动农村清洁能源利用工程，提升清洁能源消费占比。

以农村广阔的土地、屋顶空间为载体，充分利用生物质、地热、风、光、小水电等清洁能源资源。其中，生物质是我国农村能源体系中的特色资源，应大力发展生物质发电、生物质燃气等清洁取暖、炊事利用技术，完善秸秆、畜禽粪便等生物质能收储运体系；逐步推进

分布式风电、光伏、光热、地源热泵等清洁供能设备建设，完善农村清洁能源消费体系，提升清洁能源消费占比。

（3）发展农村综合能源系统，提高能源利用效率。

充分考虑农村发展程度、负荷特征、资源禀赋等因素的差异化，紧紧围绕用能效率提高、供能可靠性提高及用户用能成本降低、碳排放降低和其他污染物排放降低的“两高三低”目标，因地制宜构建不同供需结构的农村综合能源系统，实现农村冷、热、电、气协调供应。

（4）通过打造农村综合能源系统的典型应用场景、可普及的利用方式，逐步推广“纵向源网荷储协调，横向多能互补”的综合供能模式。针对居住分散式农村，创新小型储能（储电、储热）的应用场景，以“光热采暖+电锅炉+储热”“光伏+储能”等多能协调场景为主要能源供给结构；针对居住集中式农村，构建以电能为核心、生物质能为主要利用手段的农村综合能源系统，从多能耦合的角度提升能源利用效率。

（5）优化农村能源供需结构，降低能源消费成本。

农村能源需求具有负荷平稳、能源品味不高的特征。在需求侧，应进一步提升清洁能源消费占比，逐步提高农民用能设备的智能化水平；在供给侧，保障农民基本用能需求，进而优化农村能源供需结构，为不同用户提供差异化的能源供给策略，逐步降低农民能源消费成本。

（6）加快农村能源基础设施建设，保障能源顺利转型。

推动农网改造及燃气管网、热力管网进村工程，进一步完善农住房改造工程，为农村能源转型提供基础。同时，加大力度宣传碳达峰、碳中和双碳目标的个人责任，提升农民主动转型的意愿，保障农村能源清洁化转型。

附表 1:

1、党政机关屋顶信息统计表

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
1	芒市投资促进局业务楼	芒市机关事务管理局	298	29.83	水平布置
2	芒市人大业务楼	芒市成投公司	244	24.42	水平布置
3	芒市审计局业务楼	芒市审计局	258	25.80	水平布置
4	芒市林业和草原局机关业务楼	芒市林业和草原局	1029	102.86	水平布置
5	芒市司法局业务楼	芒市司法局	389	38.90	水平布置
6	芒市残疾人综合服务大楼	市机关事务管理局	501	50.10	水平布置
7	芒市民政局业务楼主楼	芒市民政局	288	28.75	水平布置
8	芒市公安局业务楼	芒市公安局	1404	140.40	水平布置
9	芒市防震减灾局	芒市金宏城乡开发投资有限公司	100	10.00	水平布置
10	芒市政研室业务楼	芒市机关事务管理局	426	42.60	水平布置
11	芒市文化和旅游局图书馆	芒市文化和旅游局	258	25.83	水平布置
12	芒市文化馆	芒市文化和旅游局	297	29.70	水平布置
13	芒市民族文化工作队业务楼	芒市民族文化工作队	145	14.52	水平布置
14	文化和旅游局业务楼	芒市文化和旅游局	15	1.50	水平布置
15	中共芒市纪委业务楼	芒市金宏城乡开发投资有限公司	211	21.08	水平布置
16	芒市人民检察院业务楼	芒市人民检察院	507	50.70	水平布置
17	芒市农业农村局业务楼	芒市农业农村局	232	23.22	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
18	芒市人社局业务楼	芒市人力资源和社会保障局	486	48.64	水平布置
19	芒市边境管理大队业务楼	德宏边境管理支队	313	31.30	水平布置
20	芒市粮食局业务楼	芒市发展和改革局	220	22.00	水平布置
21	芒市粮油收储公司风平储备库	芒市粮油收储公司(国资委)	11500	1150.00	水平布置
22	云南芒市军粮供应站	云南芒市军粮供应站(国资委)	250	25.00	水平布置
23	芒市科学技术协会业务楼	芒市科技局业务楼	393	39.32	水平布置
24	芒市教育体育局业务楼	芒市教育体育局	300	30.00	水平布置
25	芒市教育科学研究中心综合楼	芒市教育科学研究中心	537	53.71	水平布置
26	芒市综合执法局业务楼	芒市综合执法局	325	32.54	水平布置
27	芒市供排水公司业务楼	芒市供排水公司	408	40.80	水平布置
28	芒市交通运输局业务楼	芒市交通运输局	165	16.50	水平布置
29	芒市自然资源局业务楼	芒市自然资源局	703	70.25	水平布置
30	芒市海关业务楼	芒市海关	231	23.09	水平布置
31	芒市总工会业务楼	芒市总工会	296	29.57	水平布置
32	芒市人民法院业务楼	芒市人民法院	989	98.86	水平布置
33	芒市环保局业务楼	芒市环保业务楼	390	38.96	水平布置
34	芒市水利局业务楼	芒市水利局	212	21.16	水平布置
35	国家税务总局芒市税务局业务楼	国家税务总局芒市税务局	1413	141.30	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
36	市场监督管理局业务楼	市场监督管理局	625	62.53	水平布置
37	风平镇人民政府业务楼	风平镇人民政府	3256	325.62	水平布置
38	芒海镇人民政府业务楼及公用楼	芒海镇人民政府	2338	233.85	水平布置
39	勐戛政府业务楼及公用楼	勐戛镇人民政府	2668	266.84	水平布置
40	遮放镇公共建筑房屋	遮放镇人民政府	4257	425.67	水平布置
41	芒市镇公共建筑房屋	芒市镇人民政府	7729	772.90	水平布置
42	五岔路乡政府	五岔路乡政府	700	70.00	水平布置
43	梁子街村委会房屋	梁子街村委会	60	6.00	水平布置
44	五岔路村委会房屋	五岔路村委会	320	32.00	水平布置
45	芒蚌村委会房屋	芒蚌村委会	200	20.00	水平布置
46	新寨村委会房屋	新寨村委会	110	11.00	水平布置
47	石板村委会房屋	石板村委会	300	30.00	水平布置
48	弯丹村委会房屋	弯丹村委会	590	59.00	水平布置
49	三台山乡政府业务楼	三台山乡政府	250	25.00	水平布置
50	勐丹村委会活动室	勐丹村委会	120	12.00	水平布置
51	邦外村委会活动室	邦外村委会	120	12.00	水平布置
52	允欠村委会活动室	允欠村委会	120	12.00	水平布置
53	西山乡人民政府业务楼及公用楼	西山乡人民政府	1044	104.40	水平布置
54	轩岗乡政府业务楼及公用楼	轩岗乡政府	1154	115.40	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
55	中山乡人民政府业务楼及公共建筑	中山乡人民政府	1025	102.45	水平布置
56	江东乡人民政府业务楼及公共建筑	江东乡人民政府	2154	215.36	水平布置
57	遮放农场政府业务楼及公共建筑	遮放农场	926	92.56	水平布置
	总计		55798	5579.78	

2、学校、医院、村委会屋顶信息统计表

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
1	五岔路乡五岔路中学 教学楼及公用楼	芒市五岔路 中学	1962	196.20	水平布置
2	芒市澳鑫幼儿园综合 楼	东里一组村 委会	120	12.00	水平布置
3	芒市第三小学教学楼 及公用楼	芒市第三小 学	1820	182.00	水平布置
4	芒市第二中学教学楼 及公用楼	芒市教育局	6959	695.85	水平布置
5	法帕中学教学楼及公 用楼	芒市法帕中 学	1200	120.00	水平布置
6	遮放镇芒冒小学教学 楼	遮放镇中心 校	150	15.00	水平布置
7	遮放镇弄喜小学老教 学楼	遮放镇中心 校	150	15.00	水平布置
8	遮放镇新民小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	1008	100.83	水平布置
9	遮放镇遮冒小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	450	45.00	水平布置
10	遮放镇户弄小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	1580	158.00	水平布置
11	遮放镇嘎中小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	1206	120.56	水平布置
12	遮放镇绿地希望小学 教学楼及公用楼	遮放镇中心 校	1462	146.15	水平布置
13	遮放镇户拉明德小学 教学楼及公用楼	遮放镇中心 校	3320	332.01	水平布置
14	遮放镇弄坎小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	1758	175.80	水平布置
15	遮放镇中心小学教学 楼及公用楼	遮放镇中心 校	2747	274.70	水平布置
16	遮放镇遮告小学综合 楼	遮放镇中心 校	380	38.00	水平布置
17	芒市遮放镇户拉幼儿 园教学楼及公用楼	芒市户拉幼 儿园	560	56.00	水平布置
18	芒市遮放镇户弄幼儿 园教学楼及公用楼	遮放镇中心 校	563	56.27	水平布置
19	芒市遮放镇戛中幼儿 园教学楼	遮放镇中心 校	189	18.90	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
20	龙江宝贝幼儿园综合楼	云南省芒市农村商业 银行	118	11.84	水平布置
21	遮放镇弄坎恩慧幼儿 园综合楼	弄坎恩慧幼 儿园	664	66.44	水平布置
22	遮放镇幼儿园教学楼 及公用楼	芒市遮放镇 中心校	790	79.00	水平布置
23	芒市红秋千幼儿园志 涛教学楼及公用楼	芒市红秋千 幼儿园	731	73.12	水平布置
24	芒市遮放镇弄喜幼儿 园	弄喜幼儿园	319	31.86	水平布置
25	芒市第八小学教学楼	芒市八小	487	48.69	水平布置
26	勐戛镇勐戛中心小老 幼儿园教学楼及公用 楼	勐戛中心小 学	1665	166.50	水平布置
27	勐戛镇勐稳小学教学 楼及公用楼	勐稳小学	2190	219.00	水平布置
28	勐戛镇兴亚学校教学 楼及公用楼	兴亚小学	713	71.30	水平布置
29	勐戛镇芒牛坝小学教 学楼及公用楼	芒牛坝小学	830	83.00	水平布置
30	勐戛镇三角岩小学教 学楼及公用楼	芒市勐戛镇 三角岩小学	1092	109.16	水平布置
31	勐戛镇大新寨小学教 学楼及公用楼	芒市勐戛镇 大新寨小学	492	49.20	水平布置
32	勐戛镇幼儿园教学楼	芒市勐戛镇 幼儿园	827	82.70	水平布置
33	芒市天天乐幼儿园教 学楼及公用楼	芒市天天乐 幼儿园	601	60.13	水平布置
34	芒市幼儿园金塔分园 老楼	芒市第二小 学	440	44.00	水平布置
35	芒市第五小学教学楼 及公用楼	芒市第五小 学	1372	137.20	水平布置
36	芒市第四小学教学楼 及公用楼	芒市第四小 学	691	69.11	水平布置
37	勐戛镇中学勐教学楼 及公用楼	勐戛镇中学	2608	260.80	水平布置
38	芒市轩岗乡中心小学 教学楼及公用楼	轩岗乡中心 校	2190	219.05	水平布置
39	轩岗和谐小学教学楼 及公用楼	轩岗乡中心 校	3372	337.21	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
40	轩岗乡华侨小学教学楼及公用楼	轩岗乡中心校	2593	259.30	水平布置
41	轩岗乡丙茂小学教学楼及公用楼	轩岗乡中心校	1038	103.78	水平布置
42	轩岗乡新兴小学教学楼	轩岗乡中心校	117	11.67	水平布置
43	轩岗乡芒棒小学教学楼及公用楼	轩岗乡中心校	1016	101.60	水平布置
44	轩岗乡幼儿园教学楼	轩岗乡中心校	325	32.50	水平布置
45	轩岗乡第二幼儿园教学楼	轩岗乡中心校	721	72.07	水平布置
46	芒市第七小学教学楼及公用楼	芒市第七小学	2374	237.40	水平布置
47	芒市职业教育中心教学楼及公用楼	芒市职业教育中心	5231	523.10	水平布置
48	芒海镇九年制学校教学楼及公用楼	芒海镇九年制学校	5602	560.20	水平布置
49	江东乡李子坪小学	江东中心校	576	57.60	水平布置
50	江东乡仙人洞小学教学楼及公用楼	江东中心校	590	59.00	水平布置
51	江东乡大新寨小学教学楼及公用楼	江东中心校	441	44.10	水平布置
52	江东乡芒龙小学	江东中心校	160	16.00	水平布置
53	江东中心校教学楼及公用楼	江东中心校	585	58.50	水平布置
54	芒市轩岗中学教学楼及公用楼	芒市轩岗中学	3246	324.60	水平布置
55	五岔路乡中心小学教学楼及公用楼	五岔路乡中心小学	1839	183.90	水平布置
56	五岔路乡蛮蚌学校教学楼及公用楼	五岔路乡蛮蚌小学	370	37.00	水平布置
57	五岔路乡梁子街小学教学楼	五岔路乡梁子街小学	260	26.00	水平布置
58	五岔路乡弯丹明德小学教学楼及公用楼	弯丹明德小学	1434	143.41	水平布置
59	五岔路乡中心幼儿园教学楼及公用楼	五岔路乡中心幼儿园	756	75.62	水平布置
60	芒市第六小学教学楼及公用楼	芒市第六小学	2476	247.60	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
61	芒市城郊中学教学楼及公用楼	芒市城郊中学	4412	441.20	水平布置
62	教师宿舍	芒市遮放民族中学	304	30.36	水平布置
63	西山乡营盘民族小学教学楼及公用楼	西山乡中心校	610	61.00	水平布置
64	西山乡中心小学教学楼及公用楼	西山乡中心校	480	48.00	水平布置
65	毛讲明德小学教学楼及公用楼	西山乡中心校	680	68.00	水平布置
66	邦角幼儿园活动室楼顶	西山乡中心校	184	18.40	水平布置
67	芒市江东乡江东中学教学楼及公用楼	芒市江东中学	812	81.15	水平布置
68	芒市第一小学综合楼	芒市第一小学	1500	150.00	水平布置
69	芒市镇中心小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	596	59.60	水平布置
70	芒市镇木康小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	730	73.00	水平布置
71	芒市镇光彩小学教学楼	芒市镇中心校	329	32.90	水平布置
72	芒市镇信通小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	2150	215.00	水平布置
73	芒市镇芒常小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	350	35.00	水平布置
74	芒市镇广母小学教学楼	芒市镇中心校	160	16.00	水平布置
75	芒市镇芒杏小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	340	34.00	水平布置
76	芒市镇回贤小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	630	63.00	水平布置
77	芒市镇河心场小学教学楼及公用楼	芒市镇中心校	300	30.00	水平布置
78	芒市镇芒乖幼儿园教学楼	芒市镇中心校	150	15.00	水平布置
79	风平镇中心小学教学楼及公用楼	风平镇中心校	2656	265.62	水平布置
80	风平镇弄坎幼儿园	风平镇中心校	281	28.08	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
81	风平镇芒赛幼儿园教学 楼及公用楼	风平镇中心 校	452	45.24	水平布置
82	风平镇芒留小学教学 楼	风平镇中心 校	360	36.00	水平布置
83	风平镇法帕幼儿园教 学楼及公用楼	风平镇中心 校	2772	277.20	水平布置
84	风平镇镇那目小学教 学楼及公用楼	风平镇中心 校	1005	100.50	水平布置
85	风平镇团结小学综合 楼	风平镇中心 校	3008	300.81	水平布置
86	风平镇芒弄幼儿园教 学楼	风平镇中心 校	207	20.70	水平布置
87	风平镇芒别小学教学 楼及公用楼	风平镇中心 校	921	92.10	水平布置
88	风平镇腊掌小学综 合楼	风平镇中心 校	530	53.00	水平布置
89	风平镇平河教学楼及 公用楼	风平镇中心 校	736	73.59	水平布置
90	风平镇坝么幼儿园综 合楼	风平镇中心 校	600	60.00	水平布置
91	风平镇芒里小学教学 楼及公用楼	风平镇中心 校	1103	110.30	水平布置
92	芒市风平镇拉院小学	风平镇中心 校	464	46.40	水平布置
93	风平法帕小学校教学 楼及公用楼	风平镇中心 校	3311	331.10	水平布置
94	风平镇户允小学新教 学楼	芒市教育局	450	45.00	水平布置
95	风平镇等稿小学教学 楼	风平镇中心 校	1583	158.30	水平布置
96	风平镇遮晏学校教学 楼	风平镇中心 校	2297	229.70	水平布置
97	中山乡小街小学教学 楼及公用楼	小街小学	2012	201.20	水平布置
98	芒市中山乡黄家寨小 学教学楼及公用楼	芒市中山乡 黄家寨小学	241	24.08	水平布置
99	芒市中山乡赛岗小学 教学楼及公用楼	芒市中山乡 赛岗小学	964	96.40	水平布置
100	芒市中山乡中学教学 楼及公用楼	芒市中山乡 中学	440	44.00	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
101	芒市西山乡中学教学楼及公用楼	芒市西山乡中学	1329	132.90	水平布置
102	芒市遮放镇户拉中学教学楼及公用楼	户拉中学	3539	353.90	水平布置
103	芒市民族小学教学楼及公用房	芒市教育体育局	2252	225.20	水平布置
104	芒市风平民族中学教学实验楼	芒市风平民族中学	347	34.70	水平布置
105	芒市风平民族中学教学楼及公用楼	芒市风平民族中学	2809	280.90	水平布置
106	芒市民族中学教学楼及公用房	芒市民族中学	5230	523.00	水平布置
107	三台山九年制学校教学楼及公用房	三台山九年制学校	2282	228.20	水平布置
108	芒市中学教学楼及公用房	芒市中学	3450	345.00	水平布置
109	芒市人民医院	芒市人民医院	1692	169.16	水平布置
110	芒市疾病预防控制中心	芒市疾病预防控制中心	523	52.31	水平布置
111	芒市妇幼保健院	芒市妇幼保健院	3125	312.50	
112	风平镇村委会办公楼	村委会	480	48.00	水平布置
113	芒海镇芒海村委会及公用房	芒海镇芒海村委会	647	64.74	水平布置
114	芒海镇吕尹村委会及公用房	芒海镇吕尹村委会	318	31.80	水平布置
115	三角岩村委会办公楼	三角岩村委会	65	6.50	水平布置
116	团箐村委会办公楼	团箐村委会	200	20.00	水平布置
117	芒牛坝村委会	芒牛坝村委会	90	9.00	水平布置
118	勐旺村办公楼	勐旺村委会	100	10.00	水平布置
119	杨家场村委会办公楼	村委会	150	15.00	水平布置
120	大新寨村委会办公楼	大新寨村委会	250	25.00	水平布置
121	勐稳村委会办公楼	勐稳村委会	112	11.20	水平布置
122	遮放镇村委会公共建筑房屋	遮放镇村委会	1286	128.63	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
123	芒市镇村委会公共建筑房屋	芒市镇村委会	924	92.35	水平布置
124	勐焕街道村委会公共建筑房屋	勐焕街道村委会村委会	825	82.53	水平布置
125	梁子街村委会房屋	梁子街村委会	60	6.00	水平布置
126	五岔路村委会房屋	五岔路村委会	320	32.00	水平布置
127	芒蚌村委会房屋	芒蚌村委会	200	20.00	水平布置
128	新寨村委会房屋	新寨村委会	110	11.00	水平布置
129	石板村委会房屋	石板村委会	300	30.00	水平布置
130	弯丹村委会房屋	弯丹村委会	590	59.00	水平布置
131	勐丹村委会活动室	勐丹村委会	120	12.00	水平布置
132	邦外村委会活动室	邦外村委会	120	12.00	水平布置
133	允欠村委会活动室	允欠村委会	120	12.00	水平布置
134	西山乡芒东村委会	西山乡芒东村委会	110	11.00	水平布置
135	西山乡毛讲村委会及公用房	西山乡毛讲村委会	460	46.00	水平布置
136	西山乡邦角村委会	西山乡邦角村委会	120	12.00	水平布置
137	西山乡弄丙村委会	西山乡弄丙村委会	130	13.00	水平布置
138	西山乡崩强村委会及公用房	西山乡崩强村委会	500	50.00	水平布置
139	轩岗乡遮相华侨社区居委会	轩岗乡政府	155	15.50	水平布置
140	轩岗乡丙茂村委会	轩岗乡政府	110	11.00	水平布置
141	轩岗乡芒广村委会	轩岗乡政府	180	18.00	水平布置
142	轩岗乡芒棒村委会	轩岗乡政府	110	11.00	水平布置
143	轩岗乡芒棒村委会	轩岗乡政府	110	11.00	水平布置
144	轩岗乡芹菜塘村委会	轩岗乡政府	148	14.80	水平布置
145	中山村委会公共建筑	中山村委会	856	85.63	水平布置
146	江东乡村委会公共建筑	江东乡村委会	755	75.47	水平布置
147	遮放农场村委会公共建筑	遮放农场村委会	683	68.25	水平布置

	总计	161026	16102.61	
--	----	--------	----------	--

3、工商业屋顶信息统计表

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
1	芒市梨华物流有限公司	芒市梨华物流有限公司	7000	700.00	斜面布置方案 1
2	芒市光辉塑胶科技有限公司	芒市光辉塑胶科技有限公司	4668	466.80	斜面布置方案 1
3	德宏州高达化工实业有限责任公司	德宏州高达化工实业有限责任公司	170	17.00	斜面布置方案 1
4	德宏盈瑞工业有限公司碳素厂	德宏盈瑞工业有限公司碳素厂	6000	600.00	斜面布置方案 1
5	云南德宏英茂糖业有限公司龙江糖厂	云南德宏英茂糖业有限公司龙江糖厂	18559	1855.90	斜面布置方案 1
6	云南北汽专用汽车有限公司	云南北汽专用汽车有限公司	19771	1977.10	斜面布置方案 1
7	德宏州英有志有商贸有限公司	德宏州英有志有商贸有限公司	2600	260.00	斜面布置方案 1
8	德宏源美橡胶有限公司	德宏源美橡胶有限公司	17137	1713.70	斜面布置方案 1
9	德宏后谷咖啡有限公司 芒市速溶咖啡粉分公司	德宏后谷咖啡有限公司 芒市速溶咖啡粉分公司	5021	502.10	斜面布置方案 1
10	云南天佑科技开发有限公司	云南天佑科技开发有限公司	5000	500.00	斜面布置方案 1
11	芒市国际物流园区开发管理有限公司	芒市国际物流园区开发管理有限公司	2643	264.30	斜面布置方案 1
12	芒市新希望农牧科技有限公司	芒市新希望农牧科技有限公司	7048	704.80	斜面布置方案 1
12	芒市工业园区管委会所辖屋顶面积	芒市工业园区管委会	45460	4546.00	斜面布置方案 1

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
13	芒市农垦实业有限公司	芒市农垦实业有限公司	1752	175.20	斜面布置方案 1
	总计		142829	14282.90	

4、农村屋顶信息统计表

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机(kW)	布置方式
1	风平镇小组公用房及农户住宅	村小组及农户	122500	12250.00	水平布置
2	芒海镇小组公用房及农户住宅	村小组及农户	103249	10324.90	水平布置
3	勐戛镇三角岩村一组活动室	三角岩一组	56	5.60	水平布置
4	三角岩村五组活动室	三角岩五组	62	6.20	水平布置
5	三角岩村八家寨活动室	三角岩村八家寨	65	6.50	水平布置
6	三角岩村户掌活动室	三角岩村户掌	58	5.80	水平布置
7	三角岩村 123 户	农户	5500	550.00	水平布置
8	勐戛镇团箐村团箐小组活动室	团箐小组	70	7.00	水平布置
9	团箐村团箐小组 10 户	农户	650	65.00	水平布置
10	团箐村白泥井小组活动室	白泥井小组	80	8.00	水平布置
11	团箐村白泥井小组 10 户	农户	650	65.00	水平布置
12	团箐村大坪子活动室	大坪子小组	70	7.00	水平布置
13	团箐村大坪子小组 20 户	农户	1300	130.00	水平布置
14	团箐村芹菜塘活动室	芹菜塘小组	60	6.00	水平布置
15	团箐村芹菜塘小组 50 户	农户	2100	210.00	水平布置
16	团箐村大中寨活动室	大中寨小组	70	7.00	水平布置
17	团箐村大中寨小组 10 户	农户	550	55.00	水平布置
18	团箐村沙子坡活动室	沙子坡小组	80	8.00	水平布置
19	团箐村坡头寨活动室	坡头寨小组	60	6.00	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
20	团箐村坡头寨小组 20 户	农户	1300	130.00	水平布置
21	团箐村建华活动室	建华小组	80	8.00	水平布置
22	团箐村建华小组 10 户	农户	600	60.00	水平布置
23	团箐村尖山打水沟活动室	尖山打水沟小组	70	7.00	水平布置
24	团箐村尖山打水沟 40 户	农户	2500	250.00	水平布置
25	团箐村小河头活动室	小河头小组	70	7.00	水平布置
26	团箐村小河头小组 20 户	农户	1800	180.00	水平布置
27	团箐村小水井活动室	小水井小组	80	8.00	水平布置
28	团箐村小水井小组 20 户	农户	1200	120.00	水平布置
29	勐戛镇象塘村半坡小组活动室	半坡小组	75	7.50	水平布置
30	象塘村龙河小组活动室	龙河小组	85	8.50	水平布置
31	象塘村田坵小组活动室	田坵小组	116	11.60	水平布置
32	象塘村芒东小组活动室	芒东小组	97	9.70	水平布置
33	象塘村香菜塘新村 30 户	农户	1980	198.00	水平布置
34	象塘村香菜塘新村 30 户	农户	1870	187.00	水平布置
35	象塘村田坵小组 10 户	农户	951	95.10	水平布置
36	勐戛一村活动室	一村	75	7.50	水平布置
37	勐戛二村活动室	二村	76	7.60	水平布置
38	勐戛三村活动室	三村	77	7.70	水平布置
39	勐戛四村活动室	四村	180	18.00	水平布置
40	勐戛五村一组活动室	五村一组	110	11.00	水平布置
41	勐戛五村二组活动室	五村二组	75	7.50	水平布置
42	勐戛五村三组活动室	五村三组	68	6.80	水平布置
43	勐戛五村四组活动室	五村四组	52	5.20	水平布置
44	勐戛一至四村 500 户	农户	7253	725.30	水平布置
45	勐戛五村一组至三组 100 户	农户	4953	495.30	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
46	勐戛五村四组 60 户	农户	3230	323.00	水平布置
47	香果林小组活动室	香果林小组	160	16.00	水平布置
48	河坪子小组活动室	河坪子小组	200	20.00	水平布置
49	街子小组活动室	街子小组	145	14.50	水平布置
50	蒿枝坝小组活动室	蒿枝坝小组	84	8.40	水平布置
51	老寨活动室	老寨小组	150	15.00	水平布置
52	勐旺村街子活动室	街子 1-4 组	52	5.20	水平布置
53	勐旺村上寨活动室	上寨 1-2 组	45	4.50	水平布置
54	勐旺村大寨活动室	大寨 1-6 组	47	4.70	水平布置
55	勐旺村红木良活动室	红木良	46	4.60	水平布置
56	勐旺村拱弄场活动室	拱弄场	42	4.20	水平布置
57	勐旺村弯手寨活动室	弯手寨	75	7.50	水平布置
58	上下三寨（上寨、街子、大寨）120 户	农户	1069	106.90	水平布置
59	杨家场村委会业务楼	村委会	110	11.00	水平布置
60	杨家场村小组活动室	杨家场村小组	208	20.80	水平布置
61	蚂蝗沟村小组活动室	蚂蝗沟村小组	130	13.00	水平布置
62	老缅城村小组活动室	老缅城村小组	121	12.10	水平布置
63	大新寨自然村活动室	大新寨一、二、三组	130	13.00	水平布置
64	半坡寨活动室	半坡寨小组	89	8.90	水平布置
65	小石桥自然村活动室	小石桥一、二组	52	5.20	水平布置
66	大水沟村活动室	大水沟小组	102	10.20	水平布置
67	尖山村活动室	尖山小组	88	8.80	水平布置
68	尖山村民小组农户 16 户	农户	1600	160.00	水平布置
69	小石桥村农户 21 户	农户	1200	120.00	水平布置
70	大新寨自然村农户 26 户	农户	1023	102.30	水平布置
71	勐稳村勐稳二组文化室	勐稳二组	80	8.00	水平布置
72	勐稳村一二组(36 户)	农户	2876	287.60	水平布置
73	香菜塘活动室	香菜塘村民	110	11.00	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
		小组			
74	香菜塘 (15 户)	农户	1300	130.00	水平布置
75	新村活动室	新村村民小组	100	10.00	水平布置
76	小桥 (38 户)	农户	3000	300.00	水平布置
77	小桥活动室	小桥村民小组	100	10.00	水平布置
78	朗碧河 (19)	农户	1800	180.00	水平布置
79	风吹坡活动室	风吹坡村民小组	100	10.00	水平布置
80	河边寨二组活动室	河边寨二组	100	10.00	水平布置
81	河边寨一组活动室	河边寨一组	120	12.00	水平布置
82	河边寨一二组 (38)	农户	3150	315.00	水平布置
83	外伍寨	外伍寨村民小组	110	11.00	水平布置
84	外伍寨	农户	700	70.00	水平布置
85	芒丙活动室	芒丙村民小组	120	12.00	水平布置
86	芒丙	农户	2800	280.00	水平布置
87	兴园村活动室	兴园村村民小组	100	10.00	水平布置
88	勐戛镇兴园村	农户	1500	150.00	水平布置
89	遮放镇小组公用房及农户住宅	村小组及农户	126635	12663.50	水平布置
90	芒市镇小组公用房及农户住宅	村小组及农户	117259	11725.90	水平布置
91	五棵树土司庄园	个人	170	17.00	水平布置
92	圣水庄园 66 幢 102 号	个人	35	3.50	水平布置
93	芒市警馨小区 132 栋	个人	40	4.00	水平布置
94	芒市镇中东村下发电厂村民小组	个人	75	7.50	水平布置
95	海贝溪谷曦 G1-5	个人	46	4.60	水平布置
96	农垦路 2-97 号法帕教师小区	个人	32	3.20	水平布置
97	勐焕街道小组公用房及农户住宅	村小组及农户	53746	5374.56	水平布置
98	五岔路乡梁子街村委会农户房屋	农户	1200	120.00	水平布置

序号	建筑物名称	产权单位	可用总面积 (m ²)	装机 (kW)	布置方式
99	五岔路村委会农户房屋	农户	7720	772.00	水平布置
100	芒蚌村委会农户房屋	农户	2500	250.00	水平布置
101	新寨村委会农户房屋	农户	1100	110.00	水平布置
102	石板村委会农户房屋	农户	500	50.00	水平布置
103	弯丹村委会农户房屋	农户	9256	925.60	水平布置
104	三台山乡小组公用房及农户住宅	村小组及农户	20726	2072.60	水平布置
105	西山乡小组公用房及农户住宅	村小组及农户	42556	4255.64	水平布置
106	轩岗乡小组公用房及农户住宅	村小组及农户	41586	4158.60	水平布置
107	中山乡小组公用房及农户住宅	村小组及农户	43250	4325.00	水平布置
108	江东乡小组公用房及农户住宅	村小组及农户	44036	4403.60	水平布置
109	遮农社区一组 48 户	农户	5221	522.10	水平布置
110	遮农社区二组 52 户	农户	3348	334.80	水平布置
111	遮农社区公用房及农户住宅	遮放农场	10712	1071.20	水平布置
112	兴盛社区 272 户	农户	10696	1069.60	水平布置
113	兴盛社区二组兴盛社区业务楼	兴盛社区	220	22.00	水平布置
114	垦西社区 163 户	农户	9811	981.10	水平布置
115	晓阳社区公用房及农户住宅	社区及农户	4946	494.60	水平布置
116	江畔社区公用房及农户住宅	社区及农户	320	32.00	水平布置
	总计		849129	84912.90	

5、总计信息

序号	建筑物名称	可用总面积 (m ²)	可用总装机 (kW)
1	党政机关	55798	5580
2	学校、医院、村委会	161026	16103
3	工业园	142829	14283
4	农村	849129	84913
	总计	1208782	120878