

附件（一）

西藏地区离网型微电网试点示范项目 建议技术方案

一、微电网规划方案

（一）电源配置方案

1、根据 XXX 居民用电需求分析（见每户每天用电统计表（冬季每户）），每户一天用电量约为 5kWh，利用 PVsyst 软件测算出 11 月~次年 2 月峰值日照，根据当地最大阴雨天数气象资料，考虑 3~5 年生产生活用电需求增加的实际情况，本次项目储能系统预备 2 天用电能量作为备用时长。对充放电损失、能源使用效率、供应安全可靠性等进行分析，综合研究各种能源供应方式，建议采用微电网建设的电源方案如下：

（1）58 户和 1 个村委会集中式配置光伏装机容量 105kW，钠电储能装机容量 1075kWh，按照 2 天满存容量满足居民的阴雨天用电需求。

（2）46 户和 1 个村委会集中式配置光伏装机容量 88kW，锂电储能装机容量 860kWh，按照 2 天满存容量满足居民的阴雨天用电需求。

（二）电网规划方案

1、布容布点设计

（1）xxx 电力薄弱区域所在地集中，居民区域和村委会负荷也相对集中，考虑在根据配电线路供电半径不超

过 500 米为原则，结合实际村民户数集中度，按照 0.4kV 容载比为 1 进行考虑，需配置光伏总装机容量约为 105kW。逆变器将光伏区直流电逆变为 400V 交流电，经由总配电箱通过低压电杆输送到居民负载处。结合居民负荷分布情况预测，考虑在 XXX 电力薄弱区域所在地安装 2 套 150kW 光储机+537.6kWh 钠电储能系统，低压线路架设 500m，安装户表 58 只。

(2) xxx 电力薄弱区域所在地集中，居民区域和村委会负荷也相对集中，考虑在根据配电线路供电半径不超过 500 米为原则，结合实际村民户数集中度，按照 0.4kV 容载比为 1 进行考虑，需配置光伏总装机容量约为 88kW。逆变器将光伏区直流电逆变为 400V 交流电，经由总配电箱通过低压电杆输送到居民负载处。结合居民负荷分布情况预测，考虑在 XXX 电力薄弱区域所在地安装 1 套 250kW 光储机+860kWh 钠电储能系统，低压线路架设 500m，安装户表 46 只。

2、离网型光伏系统网架结构设计

离网型光伏发电系统广泛应用于偏僻山区、电力薄弱地区、海岛、通讯基站和路灯等应用场所。系统一般由太阳能电池组件组成的光伏方阵、太阳能控制逆变一体机、蓄电池组、负载等构成。光伏方阵在有光照的情况下将太阳能转换为电能，通过太阳能控制逆变一体机给负载供电，同时给蓄电池

组充电；在无光照时，由蓄电池给太阳能控制逆变一体机供电，再给交流负载供电。

(三) 发电设计

1、光伏设计

(1) xxx 本期总装机容量为 105kWp，共装设 192 块标准功率为 550Wp 的高效单晶硅组件。集中式光伏各站点以每 16 块组件串联，每 6 串并进入一个汇流箱，每个汇流箱接控制器的一路输入。组件产生的直流电进入逆变器，逆变为 400V 的交流电，进入主配电柜，配电柜输出通过 0.4kV 输电网络到达居民家中，用于居民的交流负载。另有部分直流电经控制器，供给给蓄电池组充电。在夜晚或阴雨天气时，蓄电池内储存的电量经由控制器，以 400V 直流电反向输送逆变器。逆变器将 400V 直流电逆变为 400V 交流电，经总配电柜和分配电柜为居民交流负载供电。

光伏组件支架采用单立柱固定支架，每组光伏阵列上以 2 排 8 列并列平行布置光伏组件，场区共布置 12 个光伏子方阵，组件倾角为 33 度，竖排版布置。

(2) xxx 本期总装机容量为 88kWp，共装设 160 块标准功率为 550Wp 的高效单晶硅组件。集中式光伏各站点以每 16 块组件串联，每 5 串并进入一个汇流箱，每个汇流箱接控制器的一路输入。组件产生的直流电进入逆变器，逆变为 400V 的交流电，进入主配电柜，配电柜输出通过

0.4kV 输电网络到达居民家中，用于居民的交流负载。另有部分直流电经控制器，供给给蓄电池组充电。在夜晚或阴雨天气时，蓄电池内储存的电量经由控制器，以 400V 直流电反向输送逆变器。逆变器将 400V 直流电逆变为 400V 交流电，经总配电柜和分配电柜为居民交流负载供电。

光伏组件支架采用单立柱固定支架，每组光伏阵列上以 2 排 8 列并列平行布置光伏组件，场区共布置 10 个光伏子方阵，组件倾角为 33 度，竖排版布置。

光伏组件支架采用固定支架，每组光伏阵列上以 1 排 4 列并列平行布置光伏组件，组件倾角为 33 度，竖排版布置。

依场区防洪要求以及西藏自治区光伏复合项目建设要求和认定标准(暂定)的规定，集中式站点支架设计组件最低点按牧场考虑取 1m，户用储能支架考虑地面安装，通过其他重物及螺栓固定；箱变及储能基础设计，考虑基础顶面不低于 50 年一遇的最高洪水位，另加上 0.5m 的安全超高。

2、储能站设计

(1) xxx 储能系统配置 2 套 150kW 光储机+537.6kWh 钠电储能。2 套 150kW 光储机+537.6kWh 储能电池舱通过光储一体机逆变成交流 400V 接入 0.4kV 低压交流配电箱，通过低压架空线路输送到居民负载处。

(2) xxx 储能系统配置 1 套 250kW 光储机+860kWh 锂电储能。1 套 150kW 光储机+860kWh 锂电储能电池柜通

过光储一体机逆变成交流 400V 接入 0.4kV 低压交流配电箱，通过低压架空线路输送到居民负载处。

(四) 配电网设计

1. 低压线路电杆选用预应力电杆。
2. 0.4kV 四线制电杆选用 $\Phi 150 \times 8\text{m}$ 以上杆型, 0.22kV 两线制电杆采用 $\Phi 150 \times 8\text{m}$ 以上杆型。
3. 瓷瓶选用 P-10T 型。
4. 0.4kV 线路导线采用钢芯铝绞线，交联聚乙烯绝缘架空线缆。下户线依据户数多少进行计算导线截面(不小于 $\text{BLV-}10\text{mm}^2$)，下户线距离不超过 30 米。
5. 户表出线采用不小于 10mm^2 两芯铝芯电缆。
6. 0.4kV 线路一般情况下档距为 40m-60m。
7. 0.4kV 四线制角钢横担选用 $\angle 63 \times 6$; 0.22kV 两线制角钢横担选用 $\angle 63 \times 6$ 。
8. 低压线路耐张、终端采用防污型 U70B。
9. 拉线截面根据低压线路使用杆型及导线截面确定，加装 JH10-90 拉线绝缘子。
10. 金具采用全绝缘金具。

二、 建设方案

(1) xxx独立型微电网项目建成后，可向用户提供较为稳定的电力供应，促进地方经济可持续发展。本独立型微电网项目光伏侧总装机容量105kWp，钠电储能装机容量

1075kWh。村庄居民居住比较集中，拟考虑采用1个站点给居民供电。方案拟定新建105kWp光伏+1075kWh钠电储能站点。

(2) xxx独立型微电网项目建成后，可向用户提供较为稳定的电力供应，促进地方经济可持续发展。本独立型微电网项目光伏侧总装机容量88kWp，锂电储能装机容量860kWh。村庄居民居住比较集中，拟考虑采用1个站点给居民供电。方案拟定新建88kWp光伏+860kWh锂电储能站点玛曲乡乡政府独立型微电网项目建成后，可向用户提供较为稳定的电力供应，促进地方经济可持续发展。

一、用电需求分析

xxx每户每天用电统计表（冬季每户）

设备	功率 (W)	数量	总功率 (W)	日使用时间 (h)	用电量 (kWh)
电灯	50	4	200	4	0.8
电视机	80	1	80	4	0.32
手机充电器	60	2	120	4	0.48
电热毯	50	2	100	8	0.8
电饭煲	700	1	700	1	0.7
冰箱(综合能耗)	80	1	80	10	0.8
洗衣机	240	1	240	0.5	0.12
酥油茶机	300	1	300	0.5	0.15
汇总			1820		4.17

在地居民近些年生产生活用电量大幅增加，电视机、电饭煲、电冰箱这类大功率生产生活设备在集中供电居住区需求快速增长。考虑每户家庭未来3~5年生产生活用电需求，

结合每户用电电器种类和数量及使用时长增加的上升趋势。统计规划每户平均用电电器的用电负荷，冬季每户一天用电预测负荷为5kWh（4.17*1.2）。

(1)

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh
1月	125.5	37.83	-13.06	194.4	187.3	38.92
2月	115.2	44.59	-11.10	152.1	146.0	30.13
3月	187.2	59.93	-7.90	221.0	210.8	42.91
4月	233.4	63.16	-3.27	238.6	227.3	45.23
5月	255.0	77.59	1.09	231.0	218.6	43.63
6月	247.9	72.19	6.14	211.3	199.5	39.35
7月	193.7	86.12	7.35	170.7	161.1	32.14
8月	187.0	78.73	6.54	180.8	171.5	33.80
9月	192.0	65.23	4.38	213.9	203.7	39.95
10月	191.1	48.53	-2.01	251.9	241.9	47.72
11月	147.4	39.08	-7.64	226.4	217.8	44.12
12月	127.8	36.00	-10.84	209.1	201.6	41.47
年	2203.3	709.00	-2.48	2501.1	2387.1	479.36

图例

GlobHor	水平面总辐射量	EArray	阵列输出的有效能量
DiffHor	水平面散射辐射量	E_Grid	并网电量
T_Amb	环境温度	PR	系统效率 (PR)
GlobInc	入射采光面上的 总的辐射		
GlobEff	修正遮挡和 IAM 损失后的 有效总的辐射		

xxx每户一天用电量为5kWh，利用PVsyst软件测算出11月~次年2月峰值日照，根据当地最大阴雨天数气象资料，考虑3~5年生产生活用电需求增加的实际情况，本次项目储能系统预备2天用电能量作为备用时长，且充份考虑充放电损失。计算出在地区域光伏容量需求为88.27kWp、储能1079kWh。考虑光伏每年会有一定衰减，按照全生命周期内15%衰减率考虑，本项目光伏至少需要配置101.5kWp容量，

储能容量至少配置1079kWh，每户负荷按照3kW配置，PCS功率不低于204kW（居民58户，1个村委会，村委会折算成10户居民考虑）。XXX独立型微电网项目由2套52.8kWp光伏+537.6kWh储能系统构成，整个光储能站点由2台60kW直流汇流箱、300kW/1075kWh钠电储能系统组成。

(2)

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh
1月	125.5	37.83	-13.06	194.4	187.3	38.92
2月	115.2	44.59	-11.10	152.1	146.0	30.13
3月	187.2	59.93	-7.90	221.0	210.8	42.91
4月	233.4	63.16	-3.27	238.6	227.3	45.23
5月	255.0	77.59	1.09	231.0	218.6	43.63
6月	247.9	72.19	6.14	211.3	199.5	39.35
7月	193.7	86.12	7.35	170.7	161.1	32.14
8月	187.0	78.73	6.54	180.8	171.5	33.80
9月	192.0	65.23	4.38	213.9	203.7	39.95
10月	191.1	48.53	-2.01	251.9	241.9	47.72
11月	147.4	39.08	-7.64	226.4	217.8	44.12
12月	127.8	36.00	-10.84	209.1	201.6	41.47
年	2203.3	709.00	-2.48	2501.1	2387.1	479.36

图例			
GlobHor	水平面总辐射量	EArray	阵列输出的有效能量
DiffHor	水平面散射辐射量	E_Grid	并网电量
T_Amb	环境温度	PR	系统效率 (PR)
GlobInc	入射采光面上的 总的辐射		
GlobEff	修正遮挡和 IAM 损失后的 有效总的辐射		

xxx每户一天用电量为5kWh，利用PVsyst软件测算出11月~次年2月峰值日照，根据当地最大阴雨天数气象资料，考虑3~5年生产生活用电需求增加的实际情况，本次项目储能系统预备2天用电能量作为备用时长，且充份考虑充放电损失。计算出在地区域光伏容量需求为72.69kWp、储能

888.88kWh。考虑光伏每年会有一定衰减，按照全生命周期内15%衰减率考虑，本项目光伏至少需要配置88kWp容量，储能容量至少配置860kWh，每户负荷按照3kW配置，PCS功率不低于168kW（居民46户，1个村委会，村委会折算成10户居民考虑）。XXX独立型微电网项目由1套88kWp光伏+860kWh储能系统构成，整个光储能站点由2台50kW直流汇流箱、250kW/860kWh锂电储能系统组成。

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
1月	116.9	38.81	-10.25	184.0	175.3	36.19	35.64	0.917
2月	111.5	45.38	-7.71	150.6	142.7	29.71	29.28	0.921
3月	178.9	62.98	-4.30	213.1	201.5	40.58	39.95	0.888
4月	205.0	65.15	0.05	212.5	199.5	39.70	39.09	0.871
5月	210.3	80.55	3.92	194.9	182.2	36.40	35.82	0.870
6月	233.8	77.17	8.47	205.9	192.1	37.73	37.14	0.854
7月	202.6	82.50	10.00	183.3	171.0	33.54	32.98	0.852
8月	193.2	80.01	9.59	190.9	178.5	35.01	34.47	0.855
9月	171.7	70.36	6.86	193.6	182.1	35.74	35.20	0.861
10月	149.5	56.34	0.89	194.3	184.0	36.42	35.85	0.874
11月	131.6	37.60	-4.94	202.0	192.6	39.01	38.43	0.901
12月	111.3	35.61	-8.42	183.2	174.5	35.97	35.43	0.916
年	2016.3	732.46	0.39	2308.2	2176.0	435.99	429.28	0.881

图例

- | | | | |
|---------|-----------------------|--------|-----------|
| GlobHor | 水平面总辐射量 | EArray | 阵列输出的有效能量 |
| DiffHor | 水平面散射辐射量 | E_Grid | 并网电量 |
| T_Amb | 环境温度 | PR | 系统效率 (PR) |
| GlobInc | 入射采光面上的 总的辐射 | | |
| GlobEff | 修正遮挡和 IAM 损失后的 有效总的辐射 | | |

二、微电网系统配置方案

xxx配置表：

序号	项目	型号和规格	数量	单位	备注
----	----	-------	----	----	----

1	储能系统	150kW光储机+537.6kWh钠电储能	套	2	
2	交流配电箱	200kW	台	1	
3	直流汇流箱	60KW	台	2	
4	光伏组件	550单晶硅组件	块	192	
5	光伏支架	镀锌钢支架，镀锌层厚度80um	kW	105.6	
6	架空线	低压架空线	米	500	路径长度
7	下户线	BLV 2*10 mm ²	米	1200	
8	户用配电箱	含断路器、电表等	套	58	
9	施工、设计、并网	含储能基础、支架基础、围栏等	项	1	
	合计				

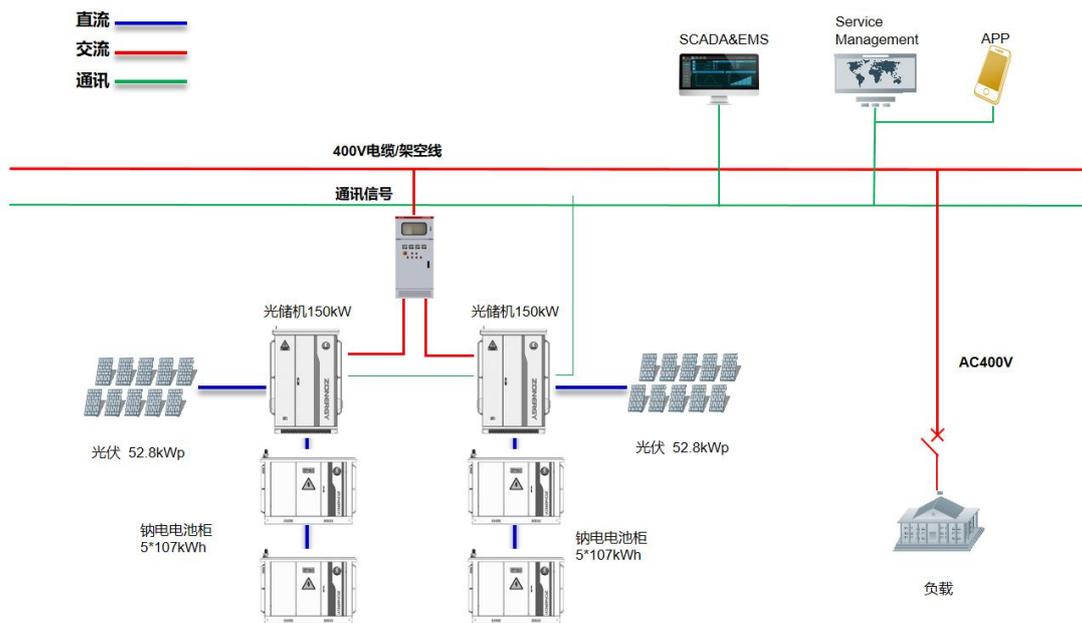
xxx配置表：

序号	项目	型号和规格	数量	单位	备注
1	储能系统	250kW光储机+860kWh锂电储能	套	1	
2	交流配电箱	200kW	台	1	
3	直流汇流箱	50KW	台	2	
4	光伏组件	550单晶硅组件	块	160	
5	光伏支架	镀锌钢支架，镀锌层厚度80um	kW	88	
6	架空线	低压架空线	米	500	路径长度

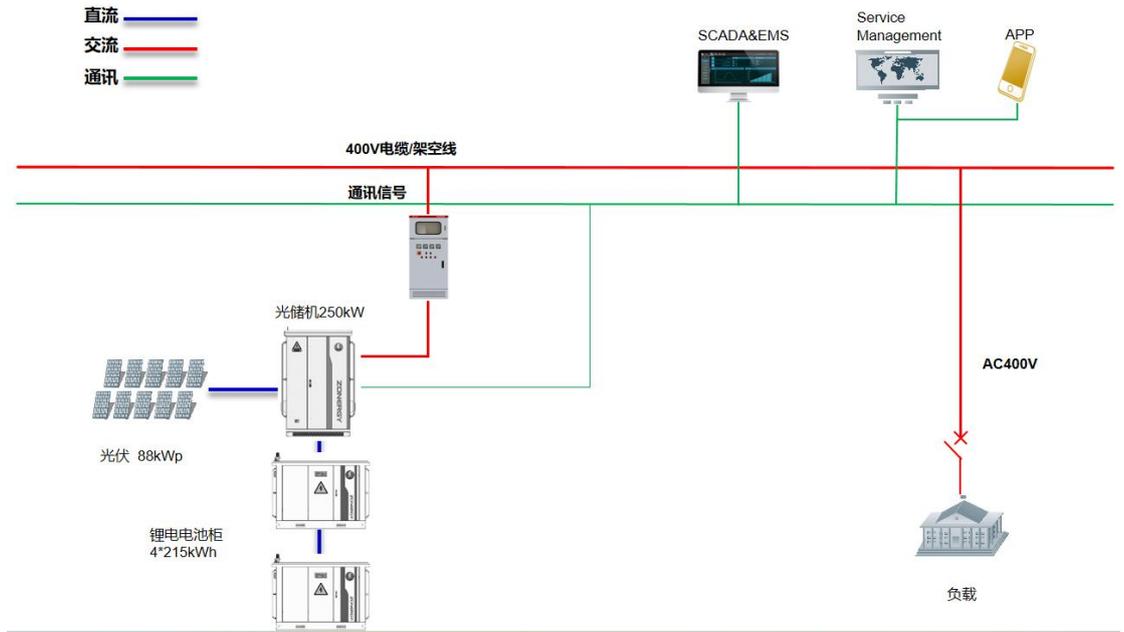
7	下户线	BLV 2*10 mm ²	米	1000	
8	户用配电箱	含断路器、电表等	套	46	
9	施工、设计、并网	含储能基础、支架基础、围栏等	项	1	
	合计				

三、微电网系统图

XXXX 系统图：



XXXX 系统图：



以上信息仅为参考，主体设计内容大体一致。