

定西市电力发展规划

(2025年~2035年)

目 录

第一章 前言	1
1.1 规划编制目的及意义	1
1.2 规划范围及年限	4
1.3 规划依据及思路	4
1.4 规划边界条件	5
第二章 经济社会及能源发展概况	6
2.1 经济社会发展概况	6
2.2 能源发展概况	9
第三章 电力系统现状及发展	13
3.1 电网现状及发展	13
3.2 电力现状及发展	14
3.3 电源现状及发展	15
3.4 新能源利用率分析	17
3.5 电网存在主要问题	19
第四章 供电能力分析 & 电网项目规划	21
4.1 规划思路	21
4.2 330 千伏变电站供电能力分析	22
4.3 电网规划	23
第五章 千万千瓦级清洁能源基地规划布局及汇集升压方案 .	24
5.1 千万千瓦级清洁能源基地规划布局方案	24
5.2 330 千伏汇集升压方案	39
第六章 750 千伏变电站建设方案	48
6.1 750 千伏通渭变建设方案	48
6.2 750 千伏岷县变建设方案	50
6.3 远期展望	51

第七章 储能建设方案	52
7.1 储能建设需求分析	52
7.2 储能技术路线分析	54
7.3 定西市储能主要技术路线及布局	59
第八章 定西市电网建设方案及投资估算	62
8.1 电网建设方案	62
8.2 重点项目投资估算	68
第九章 环境影响评价	69
9.1 主要环境影响因素	69
9.2 环境影响初步评价	69
9.3 环境保护措施	71
9.4 环境影响评价相关要求	73
第十章 社会评价	73
第十一章 新型电力系统构建设想	74
11.1 主要面临形势	74
11.2 新型电力系统的内涵与特征	77
11.3 定西市新型电力系统构建设想	80
第十二章 结论与建议	81
12.1 结论	81
12.2 建议	84
附表一（负荷清单）	89
附表二（重点项目实施清单）	89
附图一（2025年目标网架图）	91
附图二（2030年目标网架图）	91
附图三（2035年目标网架图）	91

第一章 前言

1.1 规划编制目的及意义

“十三五”以来，定西市紧紧抓住国家大力发展清洁能源的机遇，把以风电、光伏发电为主的新能源产业开发作为优化产业结构、壮大区域经济和加快脱贫攻坚步伐的重要举措，全力构建生态产业体系推动绿色发展崛起，打造风、光、水、地热、生物质发电、干热岩发电、储能、抽水蓄能等清洁能源体系。

《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，“十四五”时期将围绕落实国家战略，充分发挥定西区位优势和产业特色，着力打造“三都四区五基地”，构建绿色、协调、高效的现代产业体系，提升产业链供应链现代化水平，推动全市经济高质量发展。加快发展中医药、马铃薯、草畜、果蔬、有色冶金及加工、新型建材、装备制造、盐化工等优势特色产业；发展壮大医药健康、新一代信息技术、新材料、新能源和能源装备、绿色环保及高端装备等战略性新兴产业。重点实施定西国家中医药产业发展综合试验区核心区建设工程、甘肃陇药标准化生态产业园、定西国家中药材战略储备基地等项目；培育农产品加工龙头企业或企业集团；发展综合服务型物流园区以及农贸、中药材、冷链运输、快递等专业类物流园区；加大能源可持续发展，推动储能系统与新能源、电力系统协调优化运行，在重点城镇区域推进热电联产建设，加快充电基础设施建设；引进发展风电、光伏配套装备制造产业，提升能源科技与装备制造水平，建设甘肃中东部重要的清洁能源基地、甘肃

休闲康养融合发展示范基地，构建各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业发展格局，构建清洁能源、安全高效的现代能源体系。定西市印发的《关于培育壮大新能源产业链的实施意见》提出，“实施拓展可再生能源开发空间、增强传统领域新能源产业链、补齐新兴领域新业态产业链、延伸重点领域上下游产业链、增加新能源输电通道产业链”等五大任务，实现资源和产业融合发展，全力构建新能源产业发展新格局。

2023年4月，定西市印发《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，根据定西风光资源条件、土地条件、电力接入条件，采用集中式与分布式并举、一体化与多能互补发展相结合的思路，推进定西千万千瓦级清洁能源基地建设，提出到“十四五”末清洁能源装机规模达到400万千瓦，“十五五”末清洁能源装机规模突破1000万千瓦。

2024年2月29日，中共中央政治局围绕“新能源技术与我国的能源安全”进行集体学习时，习近平总书记指出，“要统筹好新能源发展和国家能源安全，坚持规划先行、加强顶层设计、搞好统筹兼顾，注意处理好新能源与传统能源、全局与局部、政府与市场、能源开发和节约利用等关系，推动新能源高质量发展。”

截止2023年底，定西市有750千伏变电站1座，为熙州变；公网330千伏变电站6座，分别是330千伏定西变、临洮变、榜罗变、巩昌变（天水管辖）、陇西变（天水管辖）、绿源变，用户330千伏变电站2座，分别为330千伏通晖汇集升压站、华阳汇集升压站；定西变由750千伏兰州东变供电，临洮变

由 750 千伏熙州变进行供电，榜罗变、巩昌变、陇西变、绿源变由 750 千伏麦积变进行供电，地区网架形成东、西、南、北四片区相对独立的供电格局，片区之间由 110 千伏线路进行联络，导线截面小、线路长，负荷转供能力有限。

同时随着地区清洁能源的开发，现有网架呈现负荷与电源装机成反比情况，即电源集中开发区域负荷小，负荷大区域电源较少或无电源，形成现有网架中相关电源送出断面已达到设计容量或送出断面受限等现象。

从定西电网中长期发展看，电网供电能力受限于现有变电站主变容量有限，现有变电站无备用间隔及扩建条件，地区 330 千伏网架相对独立、互供能力较弱，地区 110 千伏网架导线截面较小、运行时间较长、转供能力相对薄弱等因素；近期 2024 年至 2025 年，需新增相关 330 千伏、110 千伏变电站布点，以满足新增负荷用电需求，解决主变 N-1 过载问题，同时对地区主网-配网网架进行优化；远期还需结合 750 千伏变电站的布点和建设，统筹考虑地区 750 千伏、330 千伏主网发展建设、目标网架以及电源接入、送出问题，增强定西地区电网规划发展的适应性。

为推动定西市经济健康发展、保障定西市新增负荷的供电可靠性、保证定西市电网安全稳定运行，同时兼顾《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》中相关清洁能源布局，实施《定西市电力发展规划（2025 年~2035 年）》研究，可科学指导定西市“十四五”、“十五五”乃至远期电网建设，促进全市电力领域和清洁能源高质量发展具有重要意义。

1.2 规划范围及年限

规划范围包括 750 千伏、330 千伏主网，对涉及到的 110 千伏及以下配网仅作必要说明。规划水平年为 2025 年-2035 年。

规划主要包括：电网现状及存在问题分析、负荷发展及供电需求预测、电力平衡分析、电网建设方案、电源接入系统方案、重点项目及投资估算。

1.3 规划依据及思路

1.3.1 规划依据

- (1) 《电力系统安全稳定导则》(GB 38755-2019);
- (2) 《城市电力规划规范》(GB/T 50293-2014);
- (3) 《城市电力网规划设计导则》(Q/GDW 156-2006);
- (4) 《甘肃省“十四五”能源发展规划》;
- (5) 《甘肃“十四五”电网发展规划》;
- (6) 《定西市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》;
- (7) 《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》;
- (8) 电力系统规划设计相关的规程、规范。

1.3.2 规划内容

(1) 分阶段重点考虑 2025 年、2030 年、2035 年负荷发展及目标网架发展。

(2) 根据《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，统筹考虑电源接入系统方案。

(3) 统筹考虑电网发展、电源建设需要，适时布局建设通渭 750 千伏变电站、岷县 750 千伏变电站等工程，提出中远期

目标网架，进行发展适应性分析。

(4) 根据规划目标，重点提出“十四五”至“十五五”期间定西主网规划项目的建设时序、规模，并进行投资估算。

1.4 规划边界条件

(1) 负荷及用电量

“十四五”至“十五五”期间，定西市新增负荷超过 50 万千瓦，至 2025 年，定西市最大用电负荷将达 109 万千瓦，全社会用电量达到 71 亿千瓦时；至 2028 年，定西地区最大负荷约 131 万千瓦，全社会用电量约 86 亿千瓦时；至 2030 年，定西地区最大负荷约 157 万千瓦，全社会用电量约 107 亿千瓦时。

(2) 电源装机

①根据《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，结合定西风光资源条件、土地条件、电力送出条件，将定西千万千瓦基地分解为 5 个百万千瓦级新能源基地，包括临洮百万千瓦光伏基地、安定百万千瓦多能互补基地、定西中部百万千瓦多能互补基地、通渭百万千瓦多能互补基地、漳岷百万千瓦多能互补基地。

②根据国家能源局《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035 年）》，漳县抽水蓄能电站已被列入国家抽水蓄能电站储备项目，装机规模 140 万千瓦，力争 2030 年建成投产。目前正在积极争取将渭源抽水蓄能电站（140 万千瓦）、通渭抽水蓄能电站（180 万千瓦）、岷县抽水蓄能电站（120 万千瓦）、临洮县抽水蓄能电站（120 万千瓦）纳入“十四五”及后期项目清单。

③考虑甘肃省发展改革委下发的“十四五”第一批、第二批、第三批新能源项目建设指标共计 200 万千瓦以及通渭风电基

地调整 20 万千瓦，共计风电 165 万千瓦，光伏 55 万千瓦。

④根据近年新能源下达指标情况，考虑定西市后期下达的新能源开发建设指标风电项目每年按新增 50 万千瓦、光伏项目每年按照新增 20 万千瓦。

规划发展目标涉及到的能源、电力相关指标如下表。

定西市电力发展规划发展目标指标统计表

项目	指标	单位	年份				年均增长		
			2023	2025	2030	2035	十四五	十五五	十六五
电网发展	全社会用电量	亿千瓦时	61.89	71	107	137	5.2%	8.5%	5.1%
	全社会最大负荷	万千瓦	95	109	157	200.4	5.0%	7.6%	5.0%
电力发展	火电	万千瓦	0	8.4	8.4	8.4	100.0%	0.0%	0.0%
	水电	万千瓦	47.8	47.8	47.8	47.8	0.0%	0.0%	0.0%
	风电	万千瓦	202.4	341.4	552.4	697.4	33.7%	10.1%	4.8%
	光伏发电	万千瓦	61.8	156.5	252.1	526.6	28.0%	10.0%	15.9%
	余热发电	万千瓦	1.2	1.2	1.2	1.2	0.0%	0.0%	0.0%
	生物质、垃圾发电	万千瓦	2.9	6.2	6.2	6.2	47.1%	0.0%	0.0%
	储能	万千瓦	40	150	380.66	422.61	100.0%	20.5%	2.1%
	抽水蓄能	万千瓦	0	0	140	140	0.0%	100.0%	0.0%

第二章 经济社会及能源发展概况

2.1 经济社会发展概况

定西市位于甘肃省中部，通称“陇中”，东接天水市，西靠兰州市，北邻白银市，南连陇南市，并与甘南州、临夏州接壤，区位优势，具有便利的交通体系，是“一带一路”和西部陆海新通道重要节点城市，地处兰西城市群、关天经济区和成渝经济圈战略腹地，处于电力负荷大、增长快的陇中电网核心区。定西市地处北纬 34°26′ ~ 35°35′，东经 103°52′ ~ 105°13′之间，在黄土高原、青藏高原和西秦岭交汇地带，气候差异大，总面积 19600 平方千米。截至 2023 年底，全市辖 1 区 6 县，分别为安定区、通渭县、陇西县、渭源县、临洮县、漳县、岷县。

定西历史悠久，文化旅游资源丰富。定西是中华民族黄河文明的重要发祥地，举世闻名的马家窑文化命名地，天下李氏寻根祭祖地，渭河源、贵清山、遮阳山生态旅游和通渭榜罗会议、岷县岷州会议等红色教育名胜地，“渭水源头、李氏故里、当归定西”旅游名片的知名度和影响力不断扩大。

定西区位优势，具有便利的交通体系。素有“兰州门户、甘肃咽喉”之称，距省会兰州 98 公里，是古丝绸之路、唐蕃古道的重要通道和“一带一路”、西部陆海新通道的重要节点城市，已成为兰西城市群、关中天水经济区的重要辐射区和中国西部交通的重要交汇点，深度融入“兰州一小时核心经济圈”。宝兰高铁、兰渝铁路让 5 个县区迈入高铁时代，国道 G30 连霍高速、G22 青兰高速、G75 兰海高速公路穿境而过，定临、S10 白西高速等地方高速建设有序推进，通定、陇漳高速建成通车，实现了县县通高速的任务，“八通十六达”的交通区位优势更加明显。

定西资源丰富，开发利用前景广阔。已探明金属矿和非金属矿 50 多种，其中黄金、地热水、红柱石、大理石、石灰岩等储量相对较大，漳县红柱石储量 1 亿多吨，岷县寨上金矿已探明资源量 108.6 吨，通渭温泉日出水量 6000 吨以上，7 县区均为全国光伏扶贫工程实施重点县。风能、光能等能源充裕。甘肃历史上最大的水利工程一引洮工程一期建成通水、二期加快建设，全市 180 万人用上了干净的洮河水。

定西物产丰富，产业发展潜力巨大。中药材种植面积、总产量均居全国地级市第一，三大主栽品种当归、党参、黄芪种植面积分别占全国的 60%、20%和 40%，陇西县、岷县、渭源县分别被

命名为“中国黄芪之乡”“中国当归之乡”“中国党参之乡”。马铃薯种植面积居全国地级市第二，种薯生产能力占全国的三分之一，“定西马铃薯”“渭源白条党参”“顺和”荣获中国驰名商标。有天然草场 1000 多万亩，多年生人工牧草留床面积 300 多万亩，畜禽饲养和肉类总产量多年来居全省前列。正在打造“中国药都”“中国薯都”“中国西部草都”，连续多年成功举办中国（甘肃）中医药产业博览会、中国·定西马铃薯大会等重要节会。

2024 年 1 月，定西市明确“一目标三聚焦四强化六行动一抓实”总体思路，提出要树立“发展为要”的追赶导向，主要指标保持较快增长。要完整准确全面贯彻“三新一高”要求，围绕省第十四次党代会和市第五次党代会确定的追赶发展路径方略，锚定“各项重点工作走在全省前列、各项关键指标增速稳定全省中间偏上”目标定位，聚焦项目建设、特色产业、巩固脱贫攻坚成果与乡村振兴，突出强工业、强科技、强县域、强基础，扎实推进三抓三促、主动创稳、绿满陇中、引大引强引头部、优化营商环境、结对关爱行动，抓实抓细党建引领保障。牢固树立“产业第一、项目为王”发展理念，坚持“建机制、强调度、优体系、抓项目、严督考”系列措施协同发力，着力促进特色优势产业延链补链强链、战略新型产业发展壮大，加快构建现代产业体系。

2024 年 8 月 16 日，中国共产党定西市第五届委员会第九次全体会议审议通过了《中共定西市委关于加力建设“一区三地”进一步推动西部大开发形成新格局的决定》，《决定》明确了，要立足定西生态区位、资源禀赋和产业优势，把加力建设“一区三

地”作为推动西部大开发的着力重点，在加快高质量发展中勇毅追赶；要加力建设国家中医药传承创新发展样板区，按照省上“打造中医药千亿级产业集群”要求，坚持以医带药、以药促医，深入推进国家中医药产业发展综合试验区核心区、国家中医药传承创新发展试验区建设，加快构建现代化中医药产业体系，全力打造“中国药都”；要加力建设全国马铃薯全产业链发展高地，按照省上“打造马铃薯五百亿级产业集群”要求，坚持体系化良繁、标准化种植、精深化加工、品牌化营销，推动马铃薯全产业链转型升级和全链条价值提升，全力打造“中国薯都”；要加力建设特色鲜明的陇中工业集聚地，深入推进“强工业”行动，坚持“两条腿走路、两只手发力”总体思路，以新型工业化为牵引，以科技创新引领产业创新，强龙头、补链条、聚集群，加快推动新能源产业提速增效、有色冶金及加工产业提质延链、装备制造产业提档升级、新型建材产业提标扩量、新兴产业和未来产业提能壮大，着力构建特色优势产业领跑、传统产业支撑、新兴产业崛起的现代化工业体系；要加力建设黄土高原水土流失综合治理示范地，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，坚决打好水土保持系统战、国土绿化持久战、污染防治攻坚战、绿色转型整体战，打造形成黄河上游地区可示范、可推广的综合治理新模式，积极争创“绿水青山就是金山银山”实践创新基地。

2.2 能源发展概况

截至 2023 年底，定西市电源总装机容量 281.9 万千瓦，清洁能源占全市电源总装机的 98.5%，其中水电装机占比 17.2%，风力发电占比 62.1%，光伏发电装机占比 20.7%。

风资源开发利用情况。定西市东北部风速较高，2014 年国家能源局批复《甘肃通渭风电基地规划》，其中在定西规划建设华家岭一期、二期，义岗一期、二期，陇阳、黑燕山、寺子川、尖岗山、华家岭西、盘龙山等 10 个风电场，装机容量 170 万千瓦，已全部建成并网。分散式风电 2.5 万千瓦已全容量并网。2023 年 3 月份，省发展改革委将白银市未开工的通渭风电基地 20 万千瓦风电开发建设指标调整到通渭县实施，预计 2024 年全部建成并网。“十四五”第一批、第二批风电项目共计 85 万千瓦，均在加速实施，其中第一批 40 万千瓦风电预计 2024 年全部并网，第二批 45 万千瓦风电预计 2025 年全部并网，第三批 60 万千瓦风电项目已完成竞配工作，预计 2026 年全部并网。

光资源开发利用情况。2015 年以来定西抢抓光伏扶贫试点机遇，因地制宜不断深化推进光伏扶贫项目建设，先后实施 2015 年集中式光伏试点项目、2016 年村级（户用）试点县项目和“十三五”第一批、第二批村级光伏等光伏电站项目 4 批，总装机容量约 45 万千瓦，目前已全部建成并网发电。其中，建成集中式光伏电站 4 处、装机容量 11.5 万千瓦，建成村级扶贫电站 368 个、装机容量 32.57 万千瓦，建成户用光伏系统 1220 套、装机容量 0.366 万千瓦。“十四五”第一批、第二批光伏项目共计 55 万千瓦，其中已并网 10 万千瓦，剩余 45 万千瓦计划全部在 2024 年上半年建成并网。2021 年，甘肃省发展和改革委员会印发《甘肃省分布式光伏整县集中推进试点工作方案》（甘发改能源函〔2021〕158 号），开展全省分布式光伏整县推进试点工作，其中定西市规划分布式光伏装机 49.5169 万千瓦，包括通渭县

32.2138 万千瓦、渭源县 8 万千瓦、安定区 2.3031 万千瓦、陇西县 4 万千瓦、临洮县 1 万千瓦、漳县 2 万千瓦，已并网 0.93 万千瓦。

水资源开发利用情况。境内黄河流域总面积 19393 平方公里，占全市总面积的 98.9%；长江流域总面积 216 平方公里，占全市总面积的 1.1%。境内水能资源理论蕴藏量 74.9 万千瓦，已并网水电装机 47.8 万千瓦，有 31 座水电站正常运行，多数为引水式、河床式，主要分布在临洮县和岷县，渭源县和漳县也有少量分布。海甸峡水电站为全市装机容量最大的水电站，总装机容量 6 万千瓦。漳县抽水蓄能电站，装机 4×350 兆瓦，已完成核准，开工建设。

生物质资源开发利用情况。规划布局生物质发电项目 5 个，总装机容量 6.6 万千瓦。临洮 0.9 万千瓦生活垃圾发电项目和定西市 2 万千瓦生活垃圾焚烧发电项目（陇西）建成投运。安定 0.3 万千瓦生活垃圾发电项目正在开展前期工作；岷县生活垃圾焚烧气化发电项目已签订战略合作框架协议，通渭 3 万千瓦生物质热电联产项目正在开展项目招引。

地热能开发利用情况。地热资源的主要利用形式为浅层地热供暖和地热温泉开发，主要集中在通渭县、陇西县、临洮县，目前采用地源热泵供暖 12.7 万平方米。全市共有裸露地表温泉 11 口，现有温泉开发企业 4 家，其中通渭县有 3 家，集中在通渭县汤池沟温泉群开展旅游开发；陇西县 1 家，主要开发古莱坞地热资源，正在规划后续旅游项目基础设施建设。中深层地热方面，目前已施工地热孔 2 口，一是通渭汤池沟地热孔，地下 200 米恒

定水温 113 摄氏度，自流地表水温 51~54 摄氏度；二是临洮县新添镇地热孔，孔深 2205 米，水温 63 摄氏度。正在开展安定区西巩驿镇南河片区一带地热资源（干热岩）项目普查工作。

天然气利用情况。全市天然气供应分为管输天然气供气和车载天然气加气站供气两种方式。安定区、陇西县、通渭县、渭源县和临洮县 4 个县区天然气支线管道已建成运行；漳县和岷县 2 个县正在积极推动天然气支线管道建设。7 县区建成加气站 14 座，其中安定区 6 座，临洮和岷县均 2 座，通渭县、陇西县、渭源县、漳县各 1 座，主要服务汽车加气和部分民用。

储能电站发展情况。全市储能电站发展主要为“十四五”第一批、第二批新能源项目配套建设电源侧储能，共享（独立）储能电站发展较为缓慢，目前全市境内仅有 2 座在建电网侧共享（独立）储能电站，分别为定西市通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时电网侧共享储能电站创新示范项目和定西市通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站示范项目。其中定西市通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时电网侧共享储能电站创新示范项目采用压缩空气+锂电池组合方案，其中锂电池储能部分建设容量 40 兆瓦/90 兆瓦时，压缩空气储能部分建设容量 10 兆瓦/110 兆瓦时，计划 2024 年全部建成并网，项目建成后通过 330 千伏榜罗变 110 千伏侧接入电网；定西市通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站示范项目采用磷酸铁锂电池，储能时长为 4 小时，项目计划 2024 年底至 2025 年初建成并网，项目建成后通过 330 千伏通晖变 110 千伏侧接入电网；在定西南汇集站规划建设 200 兆瓦/400 兆瓦时电网侧储能项目，项目采用锂电池储能方案，项目已完成可行性研究工

作，计划 2025 年建成并网。

第三章 电力系统现状及发展

3.1 电网现状及发展

3.1.1 电网现状

定西电网位于甘肃电网中部，东接天水电网，南接陇南电网，西接临夏电网，北接兰州电网，是甘肃中部电网的枢纽和电力分配中心，是西北电网西电东送、东电西送的重要输送通道和功率交换中心。定西电网担负着全市一区六县和陇南宕昌县、临夏广河县及东乡县、兰州榆中县、白银会宁县等五个县的部分负荷以及陇海电气化铁路陇西至榆中区段的供电任务。

3.1.2 电网规划

“十四五”至“十五五”期间，定西 330 千伏电网将进一步完善，为满足渭源地区负荷供电可靠性、地区新能源发展需要，正在建设 330 千伏渭河源变；为提高陇西变、巩昌变供电可靠性，满足绿源变~洛大变系统下水电送出需要，建设新建宁远东~绿源 330 千伏线路；为满足临洮地区负荷供电可靠性，解决临洮地区新增负荷，优化地区配网网架，规划建设 330 千伏中铺变；为满足安定区负荷供电可靠性，规划建设 330 千伏内官变；为满足定西中部地区新能源发展需要，规划建设 330 千伏定西南汇集升压站。

110 千伏电网发展主要在于网架加强，满足地区负荷供电可靠性和地区新增负荷用电需求，重点实施 110 千伏平襄输变电工程、北小路输变电工程、吴家门输变电工程、会川输变电工程、

北站输变电工程以及规划新建 110 千伏绿源变至闫井变第二回线路工程。

3.2 电力现状及发展

定西电网的用电负荷主要是以农业、工业、交通运输、建材、电力提灌、城乡居民生活用电为主。最大负荷随着季节性变化不太明显，通常冬季的负荷水平最高，历年最大负荷都出现在冬季的 11、12 月份，年最小负荷一般出现在每年的 8、9 月份，年负荷曲线呈现上升趋势。2023 年底定西市全社会供电量 61.89 亿千瓦时，全社会最大负荷 95 万千瓦。

3.2.1 电量预测

推荐采用弹性系数法，2025 年预计全社会用电量为 71 亿千瓦时；2028 年预计全社会用电量为 86 亿千瓦时；2030 年预计全社会用电量为 107 亿千瓦时。“十四五”年均增长率 5.20%，“十五五”年均增长率 8.50%。

3.2.2 负荷预测

考虑定西市相关产业建设整体进展，本报告采用用户点负荷+自然增长法，预计 2025 年最大用电负荷为 109 万千瓦，2028 年最大用电负荷为 131 万千瓦，2030 年最大用电负荷为 157 万千瓦。“十四五”年均增长率 5.00%，“十五五”年均增长率 7.60%。

2025年~2030年推荐负荷电量预测方案

表3.2-1

单位：亿千瓦时、万千瓦

方案	项目	2023	2025	2028	2030	2035	年均增长率		
		现况	预测	预测	预测	预测	十四五	十五五	十六五
高方案	全社会用电量	61.89	75	93	117	149	6.3%	9.3%	5.0%
	全社会最大负荷	95	115	141	173	220.8	6.1%	8.5%	5.0%
中方案	全社会用电量	61.89	71	86	107	137	5.2%	8.5%	5.0%

	全社会最大负荷	95	109	131	157	200.4	5.0%	7.6%	5.0%
低方案	全社会用电量	61.89	66	79	95	121	3.6%	7.6%	5.0%
	全社会最大负荷	95	102	120	141	180	3.6%	6.7%	5.0%

3.3 电源现状及发展

截至 2023 年底，定西市总电源装机容量 281.91 万千瓦（不含九甸峡水电站），其中水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 172.4 万千瓦、光伏装机（含分布式）57.61 万千瓦、其他小机组（含垃圾发电、余热）4.1 万千瓦。

“十四五”期间，定西市规划电源主要以风电、光伏等新能源电源为主，根据已确定的规划电源项目，“十四五”期间各类型电源增长如下：

（1）火电：新增陇西县 8.4 万千瓦热电联产项目。

（2）风电：根据甘肃省发改委《甘肃省发展和改革委员会<关于加快推进全省新能源存量项目建设工作>的通知》，定西市目前存量风电项目 2 个（为通渭风电基地项目）、合计装机容量 20 万千瓦。

根据《甘肃省发展和改革委员会关于下达全省“十四五”第一批风电、光伏发电项目建设指标的通知》及相关指标调整，定西市“十四五”第一批（2021~2022 年）计划新增风电容量 40 万千瓦。

根据《甘肃省发展和改革委员会关于分解下达全省“十四五”第二批风光电项目建设指标的通知》及相关指标调整，定西市“十四五”第二批计划新增风电容量 45 万千瓦。

根据《甘肃省发展和改革委员会关于分解下达全省“十四五”第三批风光电项目建设指标的通知》，定西市“十四五”第

三批计划新增风电容量 60 万千瓦。

根据甘肃省发展改革委、能源局、能监办、国网甘肃省电力公司联合印发的《甘肃省“千家万户沐光行动”“千乡万村驭风行动”试点实施方案》（甘发改能源〔2024〕427号），定西市下达风电试点项目建设规划 4 万千瓦。

（4）光伏：根据《甘肃省发展和改革委员会关于下达全省“十四五”第一批风电、光伏发电项目建设指标的通知》及相关指标调整，定西市“十四五”第一批（2021~2022年）计划新增装机容量 20 万千瓦。

根据《甘肃省发展和改革委员会关于分解下达全省“十四五”第二批风光电项目建设指标的通知》及相关指标调整，定西市“十四五”第二批计划新增光伏装机容量 35 万千瓦。

根据甘肃省发改委〔2021〕158号文《甘肃省发展和改革委员会关于开展分布式光伏整县推进试点工作的通知》，定西市新增整县推进分布式光伏试点项目合计 49.5169 万千瓦。

根据甘肃省发展改革委、能源局、能监办、国网甘肃省电力公司联合印发的《甘肃省“千家万户沐光行动”“千乡万村驭风行动”试点实施方案》（甘发改能源〔2024〕427号），定西市下达光伏试点项目建设规划 1.2 万千瓦。

（5）水电：根据国家能源局《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035年）》，漳县抽水蓄能电站已被列入国家抽水蓄能电站储备项目，装机规模 140 万千瓦。

预计至 2025 年定西市电源总装机达到 561.5 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 341.4

万千瓦、光伏装机 156.5 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦。

预计到 2030 年定西市电源总装机达到 868.1 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 552.4 万千瓦、光伏装机 242.1 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦，抽水蓄能 140 万千瓦。

到 2035 年地区电源总装机达到 1427.6 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 697.4 万千瓦、光伏装机 526.6 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦，抽水蓄能 140 万千瓦。

定西市电源装机容量统计表

表3.3-1

单位：兆瓦

年份	2023 年	2025 年	2028 年	2030 年	2035 年
火电	0	84	84	84	84
水电	478	478	478	478	478
风电	1724	3414	4314	5524	6974
光伏	576	1565	2165	2521	5266
生物质、垃圾发电	41	74	74	74	74
抽水蓄能	0	0	0	1400	1400
合计	2819	5615	7115	8681	14276

3.4 新能源利用率分析

3.4.1 新能源利用率

到 2025 年定西市风电装机容量 277.4 万千瓦，光伏装机容量 102.6 万千瓦；到 2030 年风电装机容量达到 552.4 万千瓦，光伏装机容量达到 252.1 万千瓦。

按照用电负荷、用电量采用中方案进行计算，2025 年定西市新能源发电量约 80.9 亿千瓦时，可消纳新能源电量约 50.9 亿千瓦时，新能源利用率约 62.96%；需要向主网返送电量 30 亿千瓦时。

时，返送电量占比约 37.04%。2030 年新能源发电量约 176.5 亿千瓦时，可消纳新能源电量约 86.9 亿千瓦时，新能源利用率约 49.24%；需要向主网返送电量 89.6 亿千瓦时，返送电量占比约 50.76%。

按照用电负荷、用电量采用高方案进行计算，2025 年定西市新能源发电量约 80.9 亿千瓦时，可消纳新能源电量约 54.9 亿千瓦时，新能源利用率约 67.91%；需要向主网返送电量 26 亿千瓦时，返送电量占比约 32.09%。2030 年新能源发电量约 176.5 亿千瓦时，可消纳新能源电量约 96.9 亿千瓦时，新能源利用率约 54.90%；需要向主网返送电量 79.6 亿千瓦时，返送电量占比约 45.10%。

“十四五”后期至“十五五”期间，定西市负荷和用电量增长较慢，新增负荷、用电量增速远远低于风电、光伏装机增长速度，按照高方案进行测算时，定西市 2025 年新能源利用率仅为 67.91%，2030 年新能源利用率仅为 54.90%。

3.4.2 相关建议

定西市负荷、用电量增长较慢的主要原因有以下两点：1. 定西市目前仍以传统农业生产、中药材种植为主，负荷和用电量相对稳定、增长速度较慢；2. 定西市无大工业负荷，受工业能耗技术影响，引进大用户、高载能企业落地困难。

为保证定西市新能源健康发展，建议

1. 受限于定西电网配网资源，定西市新能源项目在开发建设时，仍以主网层面接入为主。

2. 新能源项目通过主网接入后，全市新能源利用率整体较

低，向甘肃主网返送电力、电量较大，增加主网断面输送压力以及电网调峰压力，建议“十四五”第三批及后续新能源项目在指标分配时，建立用电负荷滚动调整机制，发展新能源项目时，发电企业应主动承担电力消纳责任，从而保证定西市整体新能源利用率水平。

3. 引导发电企业在定西电网关键节点布局新型储能电站，以共享储能或共享（独立）储能进行建设，可提升定西电网新能源利用水平，同时可缓解定西主网输送压力，提升新能源项目整体接入水平。

4. 应加大招商引资力度，落实新能源项目与之发电量匹配的新增消纳负荷，引导企业按照“源网荷储”、“多能互补”模式进行项目建设，努力做到项目建成后电力消纳有保障，促进行业发展可持续。

5. 将战略性新兴产业作为消纳负荷时，可适度提高对应新能源指标规模；战略性新兴产业外其他产业作为消纳负荷时，等量配置新能源指标。

3.5 电网存在主要问题

3.5.1 全市供电格局相对独立，互联互通、互保互济能力较弱

截至目前，定西市有 750 千伏变电站 1 座，为熙州变；公网 330 千伏变电站 6 座，分别是 330 千伏定西变、临洮变、榜罗变、巩昌变、陇西变、绿源变；用户 330 千伏变电站 2 座，分别为 330 千伏通晖变、华阳变，地区网架形成东、西、南、北四片区相对独立的供电格局，片区网架结构距离跨度较大。

3.5.2 地区主变不满足 N-1，无新增负荷供电能力

“十四五”至“十五五”期间，定西市新增负荷超过 50 万千瓦，新增负荷分布较散，单体项目报装容量不大，新增负荷主要分布在安定区、陇西县、临洮县。定西变、陇西变、临洮变负载率较高；2024 年至 2025 年上述区域内新增负荷投产后，会加重上述问题。

3.5.3 全市配网运行年限久、线路长、截面小，串供问题严重

“十四五”至“十五五”期间，漳县地区虽然新增负荷不大，但漳县地区负荷由陇西变主供、绿源变备供，漳县地区负荷的增长会加重陇西变主变 N-1 过载问题；漳县至岷县绿源变线路距离超过 80 公里，线路截面均为 LGJ-120、LGJ-150、LGJ-240 小截面导线，随着地区负荷增长会造成现有小截面导线不满足负荷供电需求，大负荷方式下叠加牵引变负荷会加剧现有线路过载问题。

西部电网以 330 千伏临洮变为中心，南向、北向双回线串供 110 千伏变电站较多，其中部分为单线路，不具备全额转负荷能力。

3.5.4 全市主供 750 千伏变电站接入能力有限，不具备大规模接入电源条件

从网架看，定西市由 750 千伏兰州东变、麦积变和熙州变进行供电。但兰州东变电网资源紧张，麦积变距离定西市跨度较大、输电走廊紧张，同时麦积变兼顾天水市、定西市、陇南市、甘南市部分地区电源的上网存在主变受限情况；熙州变虽在定西市临洮县境内，但存在兰州、临夏、定西、甘南多个地区共用主

变容量及通道情况，从长远看兰州东变、麦积变、熙州变均不具备大规模电源接入条件。

3.5.5 全市 330 千伏及 110 千伏电网资源紧张，不具备新增负荷和大规模电源接入条件

现状 330 千伏定西变、临洮变、陇西变已均无 330 千伏、110 千伏出线间隔，且站内外均不具备扩建条件，地区内 110 千伏变电站基本无扩建条件。若远期有较大点负荷落地，接入难度较大。

榜罗变通过榜罗变~麦积变双回 330 千伏线路进行供电，通渭百万千瓦风电基地经通晖变、华阳变就地接入升压后通过麦榜双回线路进行上网，已达到设计容量，不具备大规模电源接入条件。

根据国家《抽水蓄能中长期发展规划》，漳县抽水蓄能电站已纳入国家中长期规划，目前已开工建设，规划装机 4×350 兆瓦，漳县抽水蓄能电站建成后，定西地区内无合适接入点。

总体来看，定西市现有网架资源很难保证新增负荷的供电能力，同时基本已不具备新增负荷大规模接入规划电源的条件，需要进行全市地区网架优化调整，提高地区新增负荷供电可靠性同时兼顾地区新增电源发展。

第四章 供电能力分析 & 电网项目规划

4.1 规划思路

330 千伏电网发展主要结合城市、工业区等负荷中心的负荷增长情况，满足地区工业园区发展、兰汉高铁、定平铁路等重要

负荷用电需求，开展水平年内 330 千伏变电站电力平衡计算分析，提出合理的供电能力提升方案，同时优化网架结构，形成分区合理的供电格局。

4.2 330 千伏变电站供电能力分析

4.2.1 330 千伏定西变

“十四五”至“十五五”期间，定西变整体呈电力缺额状态，主变负载率较高，同时定西变已无备用间隔及扩建条件，建议新增 330 千伏变电站布点。

4.2.3 330 千伏临洮变

“十四五”至“十五五”期间临洮地区负荷增长较快，而“十五五”期间，临洮变已不能通过调整 110 千伏电网运行方式来解决主变 N-1 时负荷供电问题，建议新增 330 千伏变电站布点。

4.2.5 330 千伏绿源变

“十四五”至“十五五”期间，绿源变下新增负荷满足用电需求，绿源变下电源较多，暂不具备新能源接入条件，若地区有大规模新能源接入，需新建 330 千伏新能源汇集升压站以及新建送出通道。

4.2.6 330 千伏榜罗变

“十四五”至“十五五”期间，榜罗变下新增负荷满足用电需求。榜罗变至麦积变 330 千伏线路输送能力已达到设计容量，总体来看，榜罗变下若无新增点负荷，榜罗变暂不具备新能源接入条件。

4.2.7 330 千伏陇西变

“十四五”至“十五五”期间，虽然陇西变整体呈电力缺额状

态，主变负载率较高，站内无备用间隔，站内外扩建难度较大，建议新增 330 千伏变电站布点。

4.2.8 330 千伏巩昌变

“十四五”至“十五五”期间，虽然巩昌变整体呈电力缺额状态，主变负载率较高，站内无备用间隔，站内外扩建难度较大，建议新增 330 千伏变电站布点。

4.3 电网规划

4.3.1 330 千伏中铺变

（一）建设必要性

为满足临洮北部地区负荷发展需要，同时不再进一步加重 330 千伏临洮不满足 N-1 问题，进一步优化临洮地区 110 千伏网架结构，满足新能源送出需求，在中铺镇新布点 330 千伏中铺变十分必要。建议 330 千伏中铺变 2028 年建成投产。

（二）接入系统方案

新建 330 千伏中铺变电站，330 千伏出线本期 2 回，至熙州变。

4.3.2 330 千伏内官变

（一）建设必要性

为提高定西变主变 N-1 时地区负荷供电可靠性问题，优化地区 110 千伏网架，解决区域电网间隔资源不足问题，同时进一步满足定西中部地区新增负荷用电需求，新建内官 330 千伏变电站是十分必要的。建议 330 千伏内官变 2026 年建成投产。

（二）系统方案

新建 330 千伏内官变电站，330 千伏出线本期 5 回。

4.3.3 330 千伏漳县东变

（一）建设必要性

为进一步优化定西南部地区 110 千伏网架结构，满足漳县及周边地区负荷发展需要，新建 330 千伏漳县东变十分必要。建议 330 千伏漳县东变 2030 年建成投产。

（二）系统方案

新建 330 千伏漳县东变电站，330 千伏出线本期 4 回。

4.3.4 330 千伏陇通变

（一）建设必要性

为满足陇西县及周边地区负荷发展需要，进一步优化定西中部地区网架结构，在陇西县通安驿镇新布点 330 千伏陇通变十分必要。建议 330 千伏陇通变 2035 年建成投产。

（二）系统方案

新建 330 千伏陇通变电站，330 千伏出线本期 3 回。

4.3.5 330 千伏渭河源变（正在建设）

为满足渭源地区负荷供电可靠性、地区新能源发展需要，规划 330 千伏渭河源变。

渭河源变目前处于建设阶段，预计 2024 年后半年按期投运。渭河源变建成后，可满足系统内新增负荷用电需求。

第五章 千万千瓦级清洁能源基地规划布局及汇集升压方案

5.1 千万千瓦级清洁能源基地规划布局方案

根据《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，除去已开发和已纳入指标的新能源项目，受国家 2022 年土地政策调整（《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166

号)，排除新能源项目建设用地敏感性因素后，全市新能源具备大规模集中式开发容量约 730 万千瓦，其中光伏总开发规模约 325 万千瓦，安定区约 56.5 万千瓦、通渭县约 25 万千瓦、临洮县约 99.5 万千瓦、渭源县约 38.5 万千瓦、漳县约 30 万千瓦、岷县约 75.5 万千瓦，陇西县由于土地性质受限，集中式开发规模较小，可开发规模全部采用分散式光伏项目接入 35 千伏及以下配电网；风电总开发规模约 405 万千瓦，其中安定区约 134 万千瓦、通渭县约 60 万千瓦、陇西县约 30 万千瓦、临洮县约 60 万千瓦、渭源县约 20 万千瓦、漳县约 30 万千瓦、岷县约 71 万千瓦。

各县（区）由于土地性质因素影响，小规模光伏项目较多、分布散，本规划暂不统计，未来开发时，均按照接入 35 千伏及以下配电网考虑。

2035年定西市各县（区）新能源预计可开发规模统计表

表5.1

单位：万千瓦

序号	县（区）	可开发风电	可开发光伏	共计
1	安定区	134	56.5	190.5
2	通渭县	60	25	85
3	陇西县	30	-	30
4	临洮县	60	99.5	159.5
5	渭源县	20	38.5	58.5
6	漳县	30	30	60
7	岷县	71	75.5	156.5
合计		405	325	730

5.1.1 安定区

（一）光伏项目

安定区前期摸排光伏开发潜力约 148 万千瓦，除去“十四五”第一批、第二批开发 10 万千瓦外，经核查土地敏感性因素

后，具备集中式开发规模约 56.5 万千瓦，其中 I 类场址规模约 15.5 万千瓦，在全区整体开发规模中单体项目在 5 万千瓦以上的项目规模约 38 万千瓦。安定区开发光伏项目总体条件较好。

表5.1-1 安定区光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	2533	80	山地、缓坡	1372	II
2	857	30	山地、缓坡	1363	II
3	2821	50	山地、缓坡	1351	II
4	2831	50	山地、缓坡	1372	II
5	3726	100	山地、缓坡	1372	II
6	2999	50	山地、缓坡	1363	II
7	728	20	山地、缓坡	1358	II
8	1975	50	山地、缓坡	1399	II
9	2038	45	平地	1371	I
10	1718	35	平地	1363	I
11	1639	30	平地	1360	I
12	1155	25	平地、缓坡	1359	I
合计	25020	565			

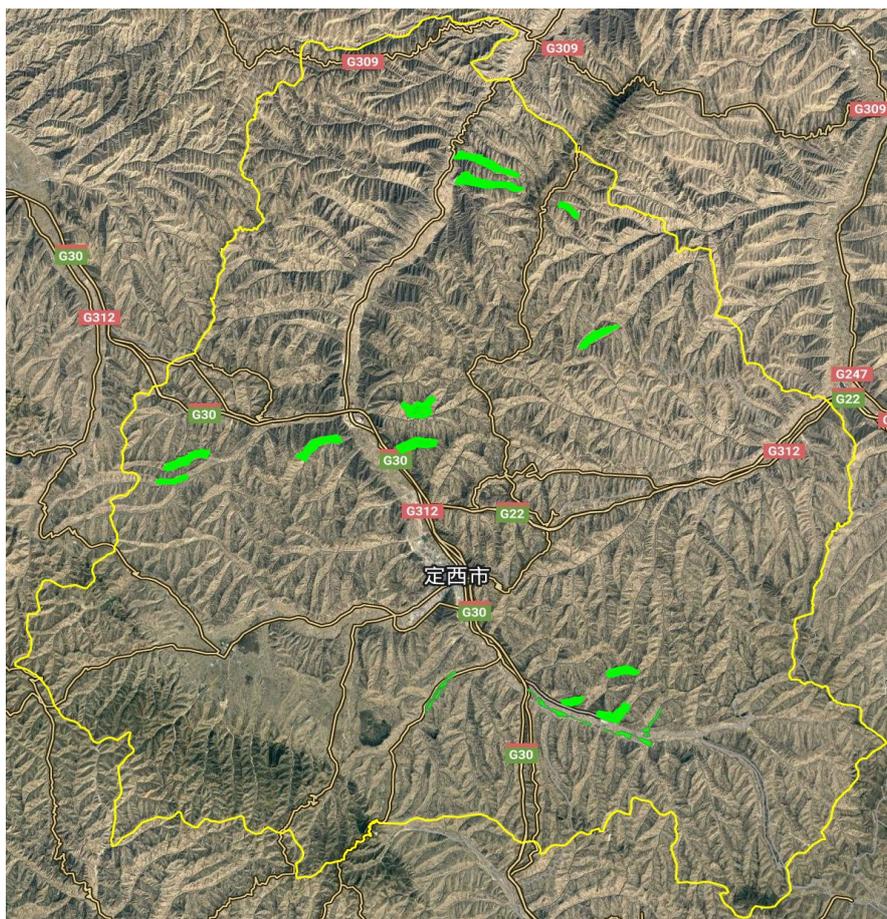


图5.1-1 安定区摸排后可开发光伏选址分布图

(二) 风电项目

安定区风电可开发规模约 144 万千瓦，除去“十四五”第一批、第二批开发 20 万千瓦外，剩余可开发规模约 124 万千瓦，其中单体项目最大装机规模约 52 万千瓦，整体装机规模较大。

表5.1-2 安定区风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	规划地点
项目 1	50	5.1	1803	白碌乡
项目 2	80	5.36	1998	石峡湾乡
项目 3	520	5.1	1877	岷口镇、青岚山乡
项目 4	200	5.2	1922	李家堡镇、石泉乡
项目 5	100	5.27	1926	李家堡镇
项目 6	150	5.2	1904	李家堡镇、团结镇
项目 7	200	5.4	1917	团结镇、内官营镇、高峰乡
项目 8	40	5.1	1786	内官营镇、高峰乡
合计/平均	1340	5.22	1891	

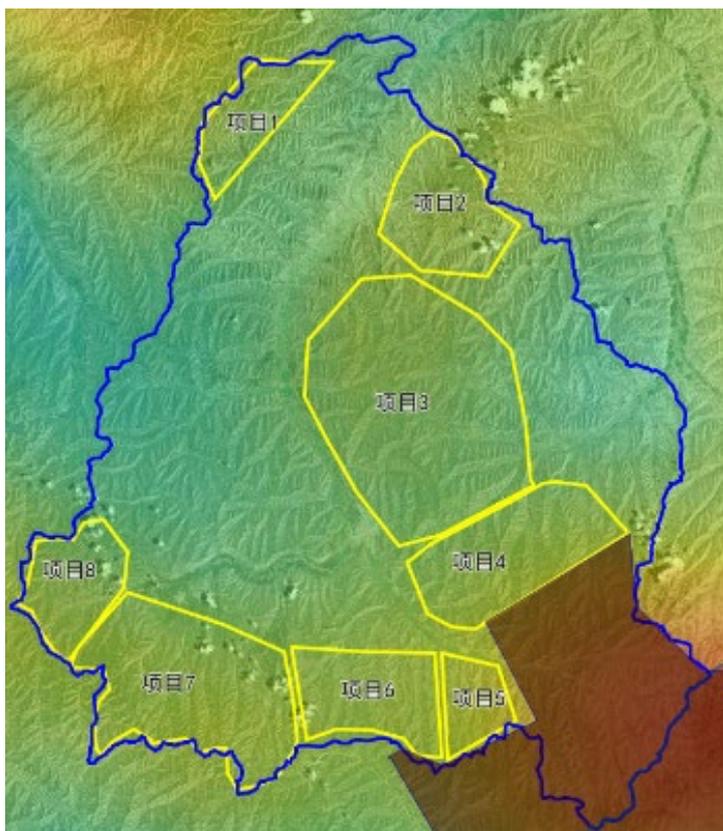


图5.1-2 安定区规划建设风电区域分布图

5.1.2 通渭县

(一) 光伏项目

通渭县前期摸排光伏开发潜力约 120 万千瓦，除去“十四五”第一批开发 10 万千瓦外，经核查土地敏感性因素后，具备集中式开发规模约 25 万千瓦，均为 II 类、III 类场址，且单体光伏规模均较小，开发条件较为一般。

表5.1-3 通渭县光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	1347	30	山地	1330	III
2	1361	30	山地	1325	III
3	428	10	山地	1308	III
4	480	11	山地	1283	III
5	993	22	平地	1307	I
6	1026	23	缓坡、山地	1317	III
7	614	14	山地	1290	III
8	1192	27	山地	1279	III

9	1671	37	缓坡	1306	II
合计	12178	252			

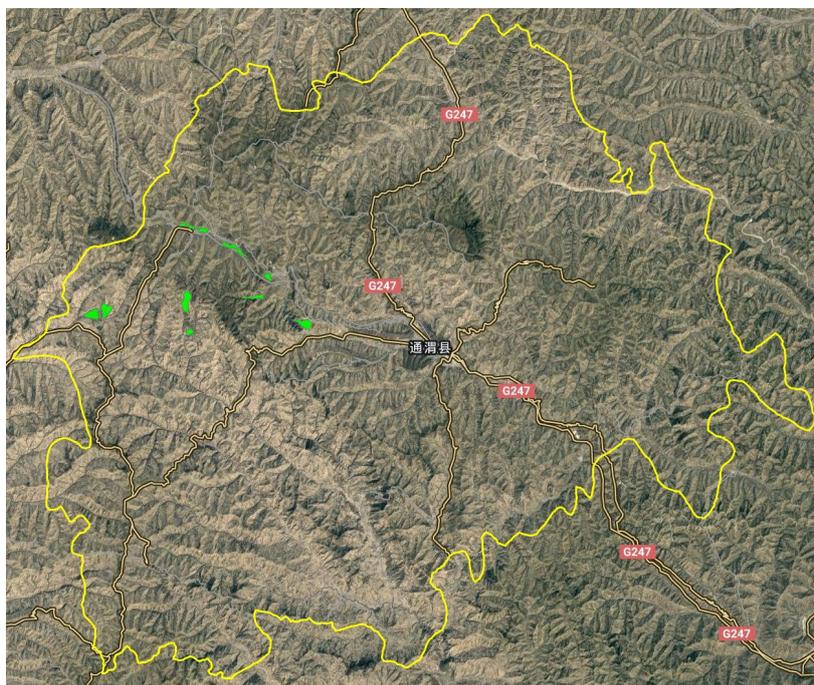


图5.1-3 通渭县摸排后可开发光伏选址分布图

(二) 风电项目

通渭县风电除去“十四五”第二批开发 30 万千瓦外，还可开发规模约 40 万千瓦，其中单体项目最大装机规模约 18 万千瓦，最小装机规模约 5 万千瓦。主要分布在通渭县东南部、西南部。同时利用已经建成的通渭风电基地项目中风电机组间隙，可规划布局约 20 万千瓦风电项目。

表5.1-4 通渭县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	170	5.12	1916	1949	陇山镇、新景乡
项目 2	180	5.06	1899	2045	第三铺乡、陇阳镇
项目 3	50	5.15	1989	2151	榜罗镇、什川镇
项目 4	200	-	-	-	通渭风电基地项目间隙
合计	600	5.11	1934	/	/

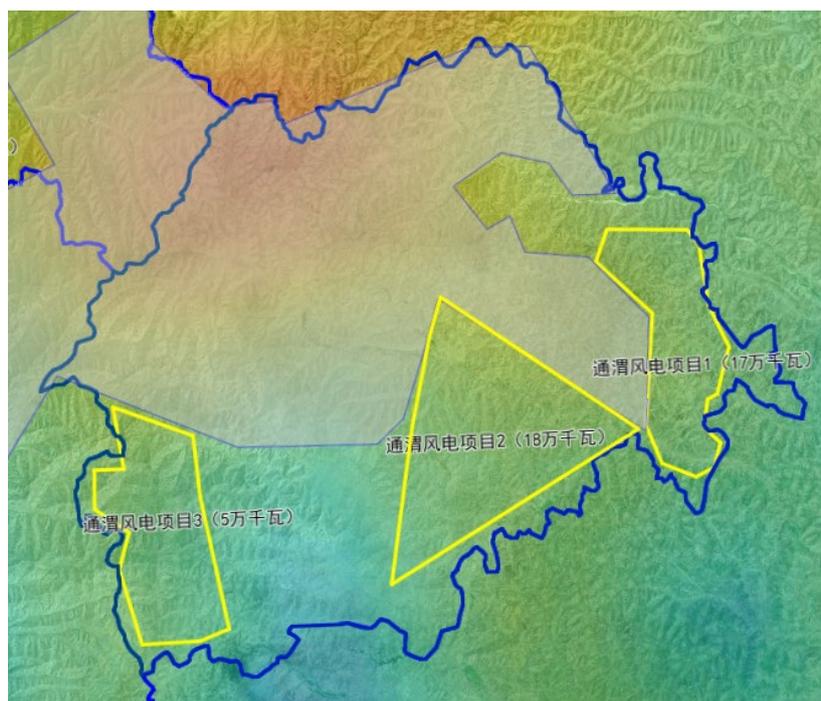


图5.1-4 通渭县规划建设风电区域分布图

5.1.3 陇西县

(一) 光伏项目

陇西县前期摸排光伏开发潜力约 92 万千瓦，经核查土地敏感性因素后，基本不具备集中式开发潜力，地块可开发规模均在 5 兆瓦至 20 兆瓦之间，且项目分散，后期开发少部分资源可通过地区 35 千伏及以下配电网接入。

(二) 风电项目

陇西县风电可开发规模约 47 万千瓦，其中单体项目装机规模差别不大，主要分布在陇西县东部、西北部。除去“十四五”第一批、第二批共开发 20 万千瓦，预计还可开发风电项目约 30 万千瓦。

表5.1-5 陇西县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	150	5.27	1973	2356	马河镇、德兴乡
项目 2	120	5.04	1847	2303	德兴乡、福星镇

项目 3	120	5.07	1980	2113	渭阳乡
项目 4	80	4.86	1869	2132	和平乡、永吉乡
合计	470	5.06	1924	/	

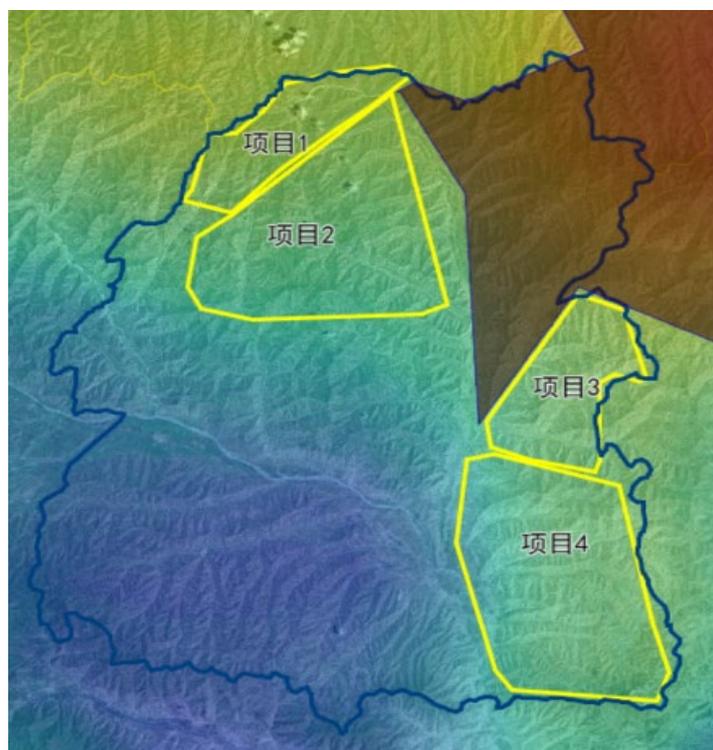


图5.1-5 陇西县规划建设风电区域分布图

5.1.4 临洮县

(一) 光伏项目

临洮县前期摸排光伏开发潜力约 148 万千瓦，除去“十四五”第二批开发 10 万千瓦外，经核查土地敏感性因素后，具备集中式开发规模约 99.5 万千瓦。可开发单体项目均在 20 兆瓦以上，单体项目在 5 万千瓦以上的项目规模约 83.5 万千瓦，其中 I 类场址规模约 41 万千瓦，最大单体项目规模约 20 万千瓦，开发潜力较大。

表5.1-6 临洮县光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	3264	60	山地	1355	III
2	2449	50	山地	1351	III

3	3091	55	山地	1346	III
4	4011	80	山地	1350	III
5	5444	100	平地	1412	I
6	1450	30	山地	1402	III
7	1204	25	山地	1411	III
8	4734	100	山地	1412	III
9	3307	60	平地、缓坡	1407	I
10	955	20	平地、缓坡	1406	I
11	1692	30	平地、缓坡	1407	I
12	9894	200	平地、缓坡	1396	I
13	2615	50	平地	1408	I
14	1384	25	平地	1408	I
15	3621	80	山地	1389	III
16	2222	30	山地	1388	III
合计	52391	995			

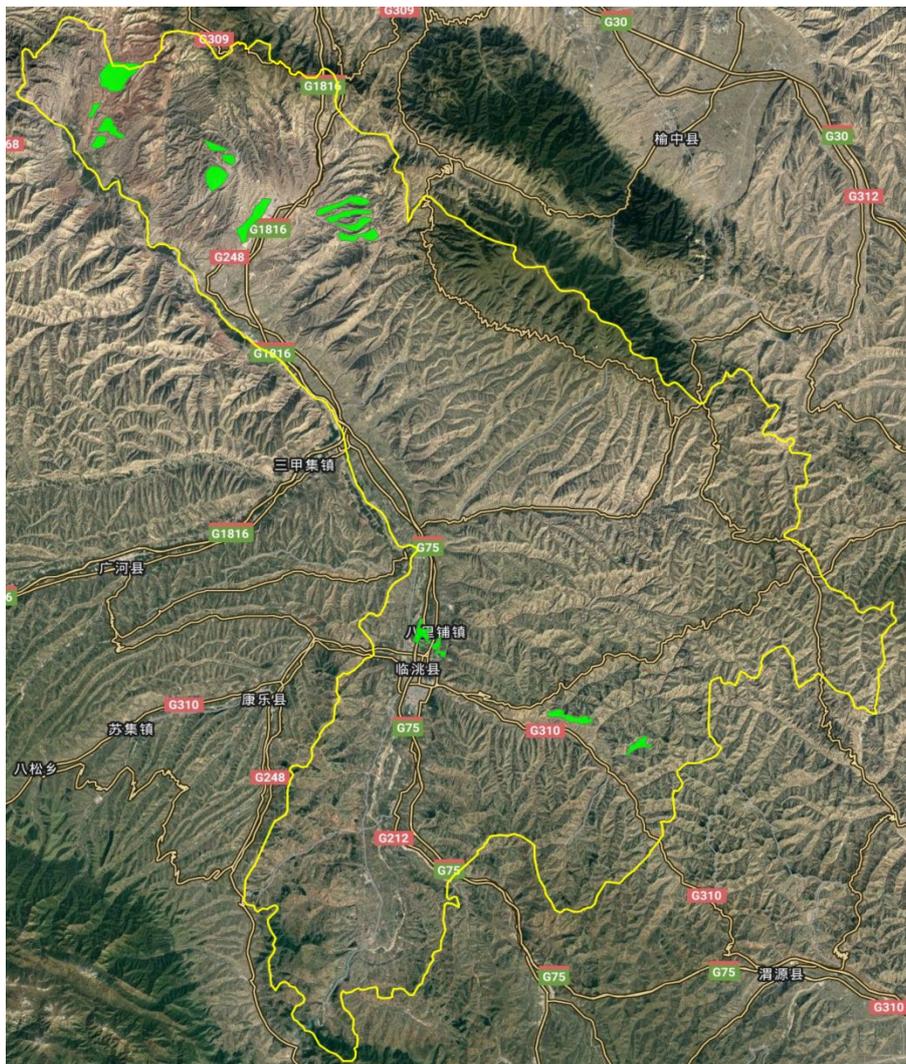


图5.1-6 临洮县摸排后可开发光伏选址分布图

（二）风电项目

临洮县风电可开发规模约 60 万千瓦，主要分布在临洮县北部、东南部。

表5.1-7 临洮县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	100	4.85	1576	2754	中铺镇
项目 2	300	5.24	1844	2563	站滩乡、连儿湾乡
项目 3	200	4.79	1829	2460	密店镇、康家集乡
合计	600	4.96	1749	/	

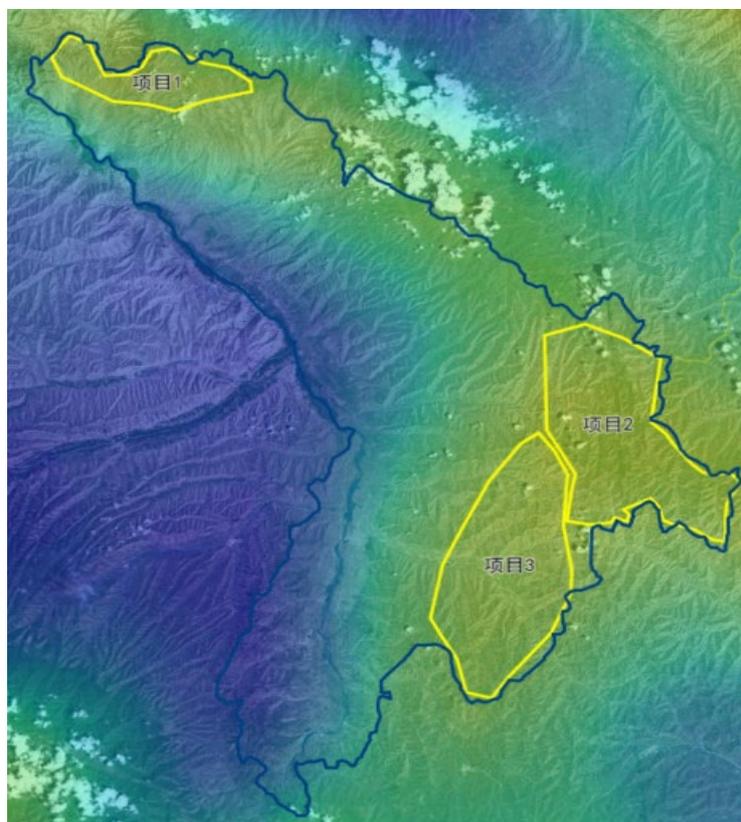


图5.1-7 临洮县规划建设风电区域分布图

5.1.5 渭源县

（一）光伏项目

渭源县前期摸排光伏开发潜力约 90 万千瓦，经核查土地敏感性因素后，具备集中式开发规模约 38.5 万千瓦。基本在 I 类场址，规模约 38.5 万千瓦，开发条件良好。

表5.1-8 渭源县光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	2049	30	平地	1365	I
2	1721	30	平地	1320	I
3	1487	25	平地	1329	I
4	3318	60	平地	1327	I
5	2302	40	平地	1341	I
6	1854	30	平地	1353	I
7	1411	25	平地	1359	I
8	1829	30	平地	1372	I
9	3764	70	平地	1372	I
10	1124	25	平地	1372	I
11	2553	50	平地	1372	I
合计	23412	385			

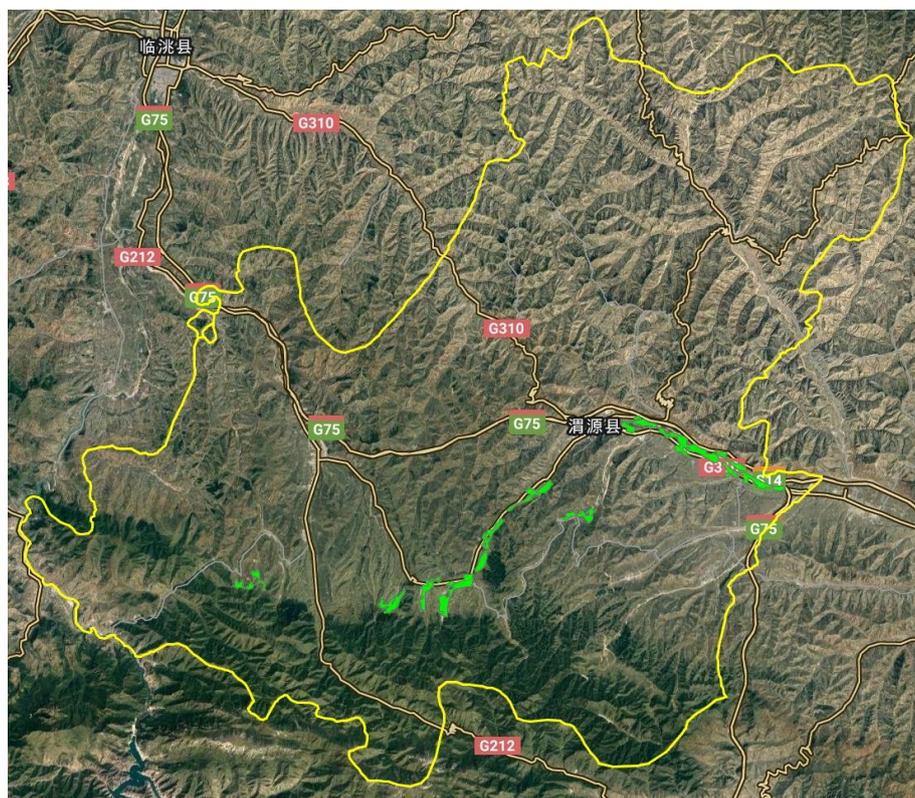


图5.1-8 渭源县摸排后可开发光伏选址分布图

(二) 风电项目

渭源县风电可开发规模约 30 万千瓦，除“十四五”第二批已开发 10 万千瓦外，还剩余开发容量约 20 万千瓦，全部集中在渭源县北部地区，资源分布较为集中。

表5.1-9 渭源县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	200	5.2	1925	2455	秦祁乡、大安乡、 新寨镇、北寨镇
合计	200	5.2	1925	/	/

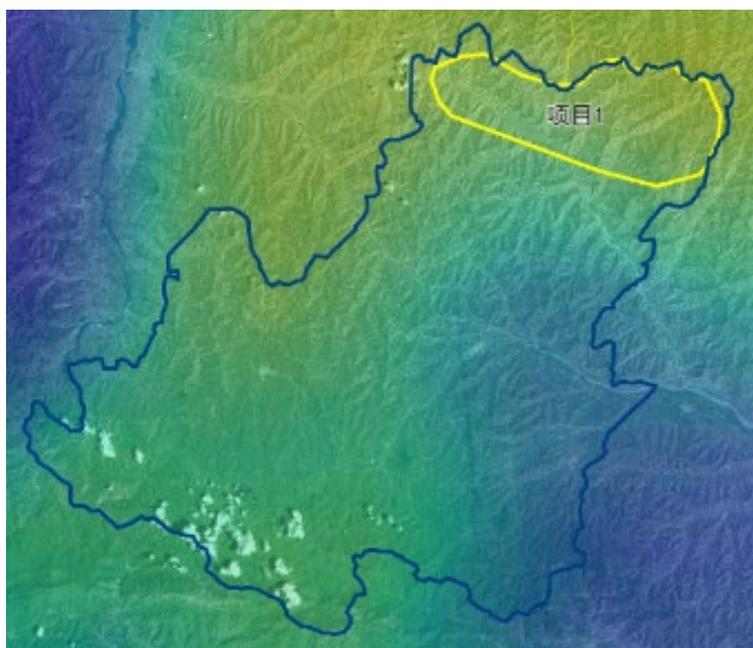


图5.1-9 渭源县规划建设风电区域分布图

5.1.6 漳县

(一) 光伏项目

漳县前期摸排光伏开发潜力约 92 万千瓦，除去“十四五”第一批、第二批开发 15 万千瓦外，经核查土地敏感性因素后，大部分不具备集中式开发条件，具备集中式开发规模约 30 万千瓦，均在 II 类、III 类场址，单体项目规模均较小。

表5.1-10 漳县光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	1122	25	山地	1298	III
2	1113	20	山地	1347	III
3	993	20	山地	1340	III
4	1225	20	山地	1333	III
5	1620	30	缓坡	1353	II

6	2330	50	缓坡、平地	1350	II
7	1867	30	山地	1347	III
8	2925	30	山顶平地	1352	II
9	525	10	山地	1361	III
10	685	15	缓坡	1359	II
11	7623	50	山顶平地	1344	II
合计	22028	300			

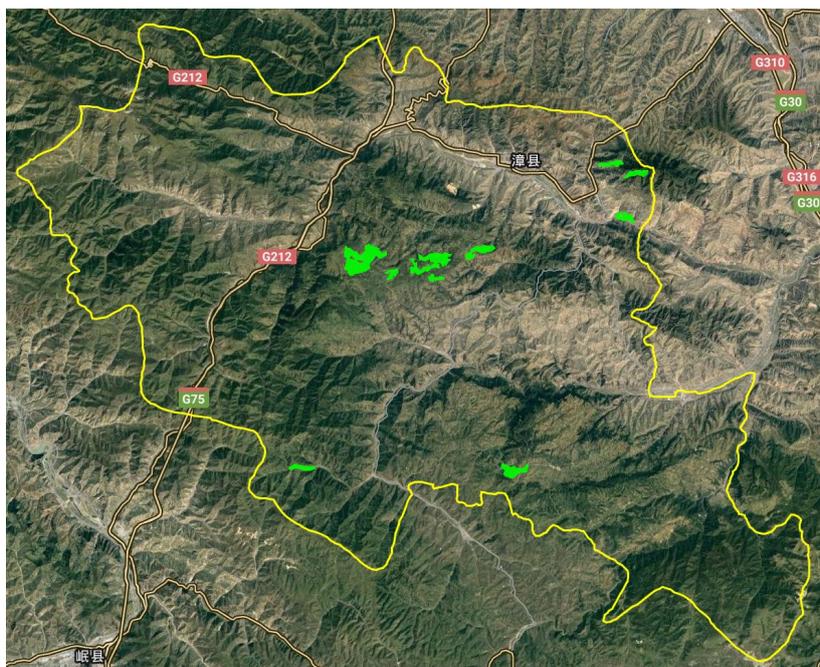


图5.1-10 漳县摸排后可开发光伏选址分布图

(二) 风电项目

漳县风电可开发规模约 30 万千瓦，仅东泉乡、石川镇、大草滩镇项目规模较大，其余单体项目装机规模较小，且较为分散，分布在漳县南部、东南部。

表5.1-11 漳县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	50	5.74	2123	2890	东泉乡
项目 2	100	5.45	1970	2981	石川镇
项目 3	80	5.80	2130	-	大草滩镇
项目 4	20	5.75	2130	-	殪虎桥镇
项目 5	20	5.76	2128	-	武当乡
项目 6	30	5.72	2125	-	四集镇
合计	300	5.6	2046	/	/

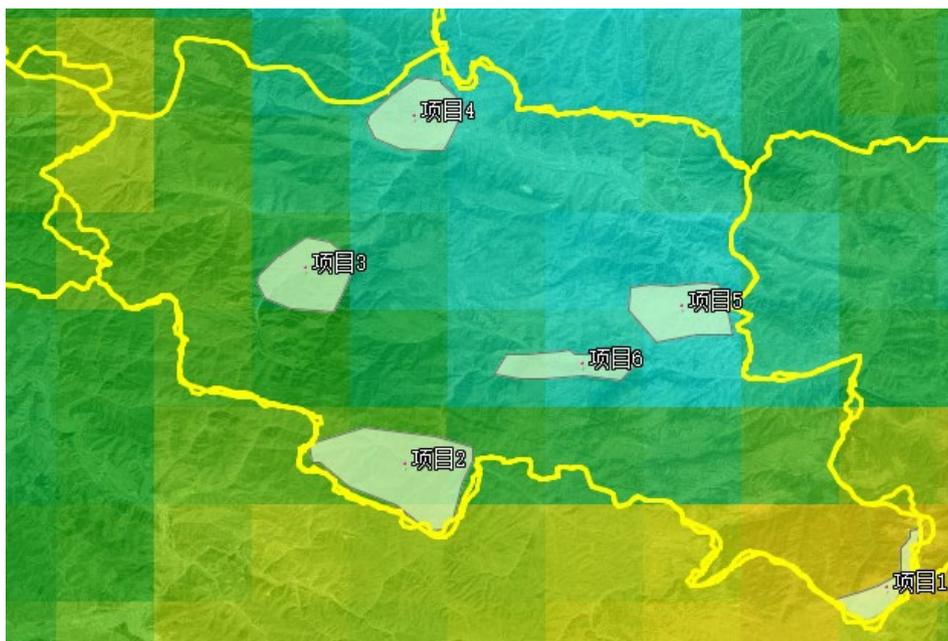


图5.1-11 漳县规划建设风电区域分布图

5.1.7 岷县

(一) 光伏项目

岷县前期摸排光伏开发潜力约 164 万千瓦，经核查土地敏感性因素后，具备集中式开发规模约 75.5 万千瓦，基本在山地、缓坡地区，单体项目在 5 万千瓦及以上的项目规模达到 73 万千瓦，其中规模最大单体项目可达 50 万千瓦，集中分布在岷县闫井镇。

表5.1-12 岷县光伏选址区块开发条件明细表

序号	面积 (亩)	装机 (兆瓦)	地形	年平均小时数 (小时)	优先级
1	1233	25	山地	1320	III
2	4364	80	平地	1326	I
3	4000	50	山地	1303	III
4	4174	50	山地	1331	III
5	4043	50	山地	1307	III
6	29353	500	缓坡、山地	1293	III
合计	47167	755			

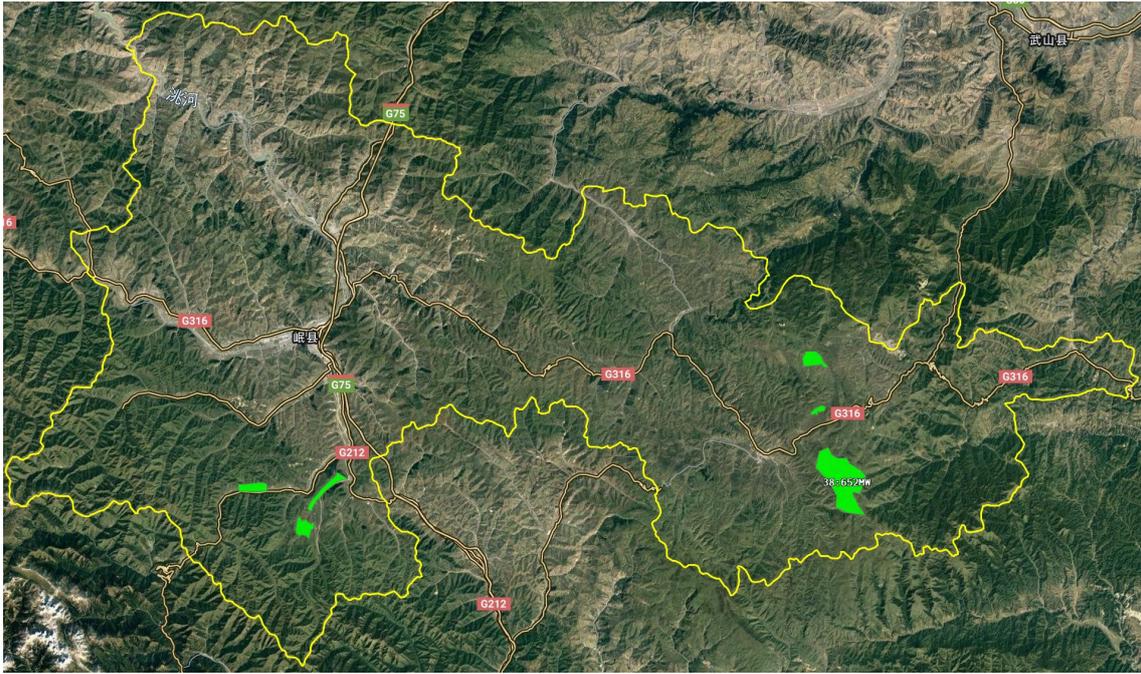


图5.1-12 岷县前期摸排可开发光伏选址分布图

(二) 风电项目

岷县风资源较为丰富且相对集中，风电可开发规模约 96 万千瓦，除去“十四五”第一批、第二批已获得指标 25 万千瓦外，还具备可开发规模约 71 万千瓦，主要分布在岷县中部、东部地区。

表5.1-13 岷县风资源开发潜力表

序号	装机规模 (兆瓦)	平均风速 (米/秒)	发电小时数 (小时)	海拔 (米)	规划地点
项目 1	70	5.34	1948	2958	秦许乡、梅川镇
项目 2	310	5.63	2022	3035	禾驮镇、梅川镇
项目 3	40	5.48	1889	3099	申都乡
项目 4	150	5.77	2055	3135	闫井镇
项目 5	100	5.53	1969	2887	闫井镇、锁龙乡
项目 6	40	5.3	2036	2442	马坞镇
合计	710	5.51	1987	/	/

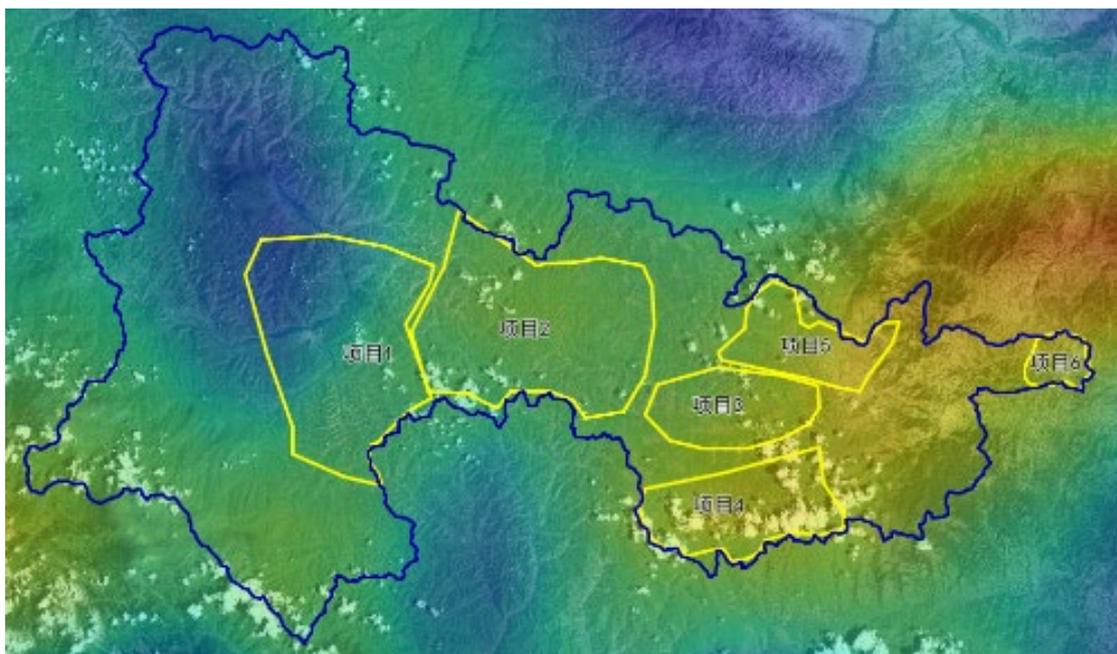


图5.1-13 岷县规划建设风电区域分布图

5.2.330 千伏汇集升压方案

根据各县区风光电项目规划布局，除去已明确下达的指标，到 2035 年共计考虑开发新能源总装机约 730 万千瓦，考虑新能源分布情况及电网建设、接入条件，考虑“十四五”至“十五五”期间开发 300 万千瓦，“十六五”及后期开发 430 万千瓦，部分需要通过新建汇集升压站及电网已规划的 330 千伏变电站进行接入。根据新能源资源分布情况，需要在定西市 1 区 6 县规划布局 330 千伏汇集升压站 7 座，其中安定区 2 座，分别为定西北汇集升压站（位于鲁家沟镇）、定西南汇集升压站（位于团结镇，已纳入“十四五”第二批新能源项目规划）；通渭县 1 座，为榜罗汇集升压站（位于榜罗镇）；临洮县 2 座，分别为红旗汇集升压站（位于中铺镇）、窑店汇集升压站（位于窑店镇）；岷县 2 座，分别为锁龙汇集升压站（位于蒲麻镇）、闫井汇集升压站（位于闫井镇）。各 330 千伏汇集升压站汇集容量见下表。

表5.1 电源侧规划布局330千伏汇集升压站明细表

序号	区域	升压站名称	建设地点	汇集容量 (万千瓦)	备注
1	安定区	定西北汇集升压站	鲁家沟镇	108	
2		定西南汇集升压站	团结镇	101	含“十四五”第二批20万千瓦风电、5万千瓦光伏；“十四五”第三批30万千瓦风电
3	通渭县	榜罗汇集升压站	榜罗镇	94	
4	临洮县	红旗汇集升压站	中铺镇	91	
5		密店汇集升压站	密店镇	80.5	
6	岷县	锁龙汇集升压站	蒲麻镇	87.5	
7		闫井汇集升压站	闫井镇	95.5	
合计				657.5	

5.2.1 安定区

新建 330 千伏定西北汇集升压站直接汇集 52 万千瓦风电，以及安定区 110 千伏升压站 1~升压站 4。

330 千伏定西南汇集升压站已规划接入“十四五”第一批、第二批共计 25 万千瓦新能源项目，远期将安定区 110 千伏升压站 5~升压站 7，以及陇西升压站 1 接入定西南汇集升压站。

将 110 千伏升压站 8 可接入规划建设的内官变。

330 千伏定西北汇集升压站、330 千伏定西南汇集升压站汇集方案示意图如下图。

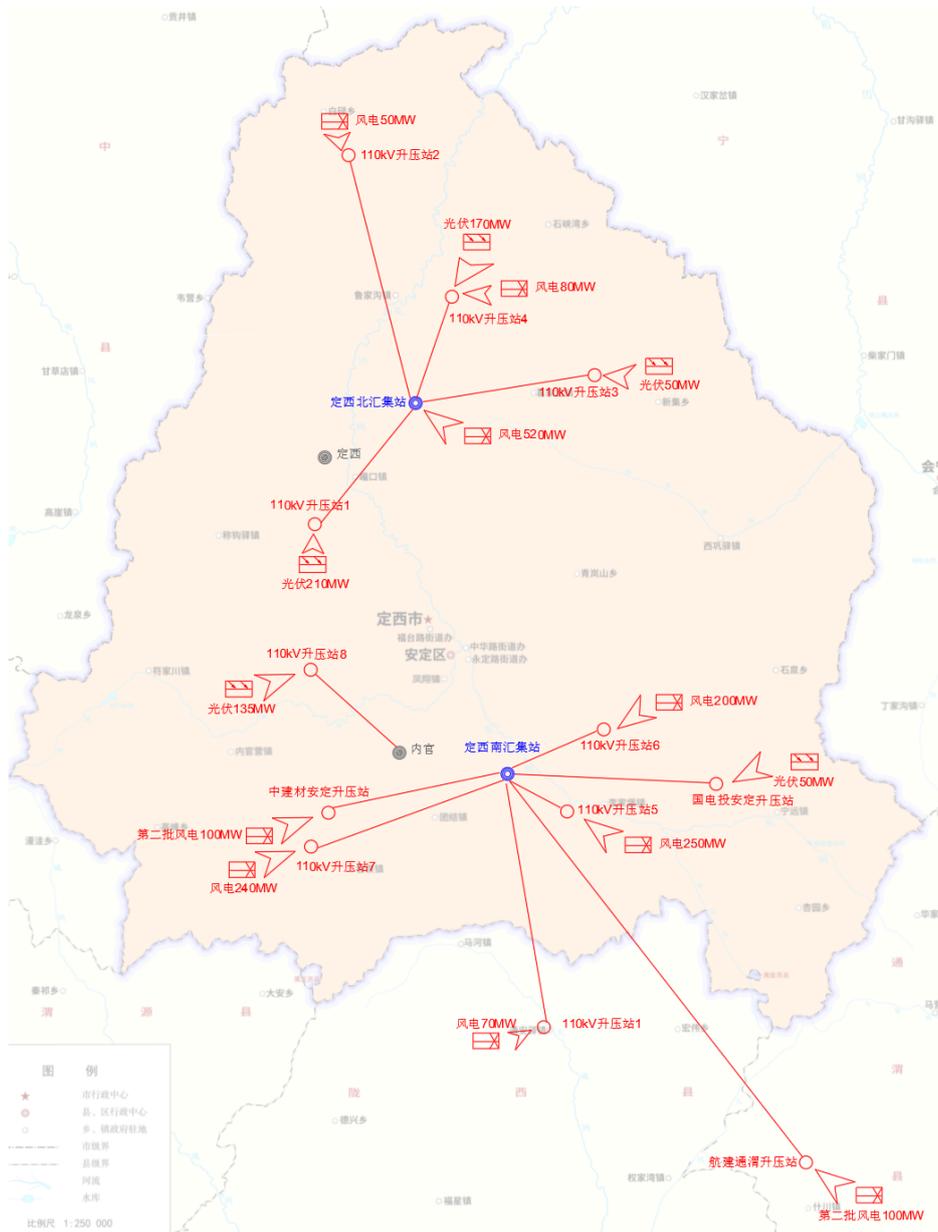


图5.2-1 安定区新能源项目汇集升压方案

表5.2-1 定西北汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
定西北汇集站	520	35	1080
新建 110 千伏升压站 1	210	110	
新建 110 千伏升压站 2	50	110	
新建 110 千伏升压站 3	50	110	
新建 110 千伏升压站 4	250	110	

表5.2-2 定西南汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
新建 110 千伏升压站 5	250	110	1010
新建 110 千伏升压站 6	200	110	
新建 110 千伏升压站 7	240	110	
新建 110 千伏升压站 1 (陇西)	70	110	
航建榜罗升压站	100	110	
中建材安定升压站	100	110	
国电投安定升压站	50	110	

5.2.2 通渭县

新建 330 千伏榜罗汇集升压站接入通渭县 110 千伏升压站 1~升压站 4，以及陇西县 110 千伏升压站 2。

330 千伏榜罗汇集升压站汇集方案示意图如下图。

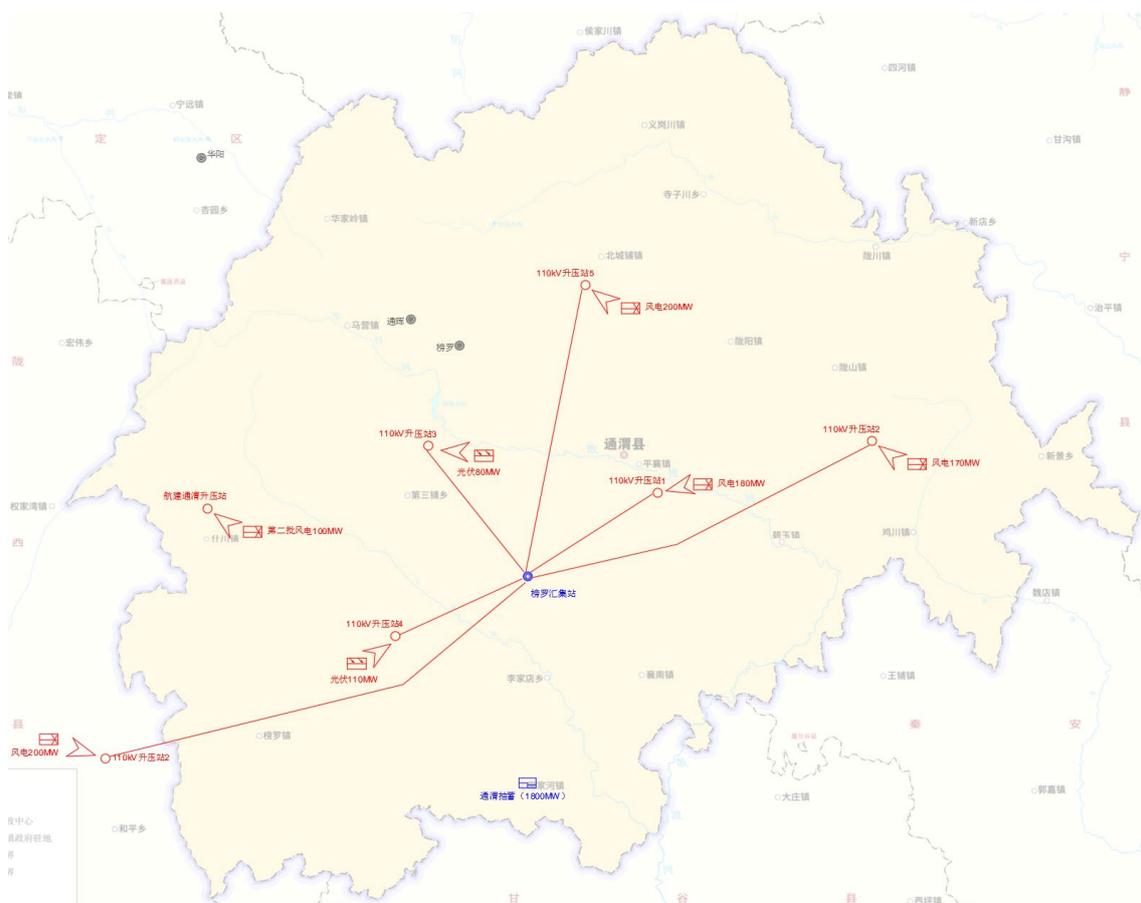


图5.2-2 通渭县新能源项目汇集升压方案

表5.2-3 榜罗汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
新建 110 千伏升压站 1	180	110	940
新建 110 千伏升压站 2	170	110	
新建 110 千伏升压站 2 (陇西)	200	110	
新建 110 千伏升压站 3	80	110	
新建 110 千伏升压站 4	110	110	
新建 110 千伏升压站 5	200	110	

5.2.3 陇西县

陇西县新建 110 千伏升压站 1、升压站 2，分别接入 330 千伏定西南汇集升压站、榜罗汇集升压站。

5.2.4 临洮县

新建 330 千伏红旗汇集升压站，接入临洮县 110 千伏升压站 1 ~ 升压站 5。

新建 330 千伏密店汇集升压站直接汇集 300 兆瓦风电，以及临洮县 110 千伏升压站 6 ~ 升压站 8。

330 千伏红旗汇集升压站、330 千伏密店汇集升压站汇集方案示意图如下图。

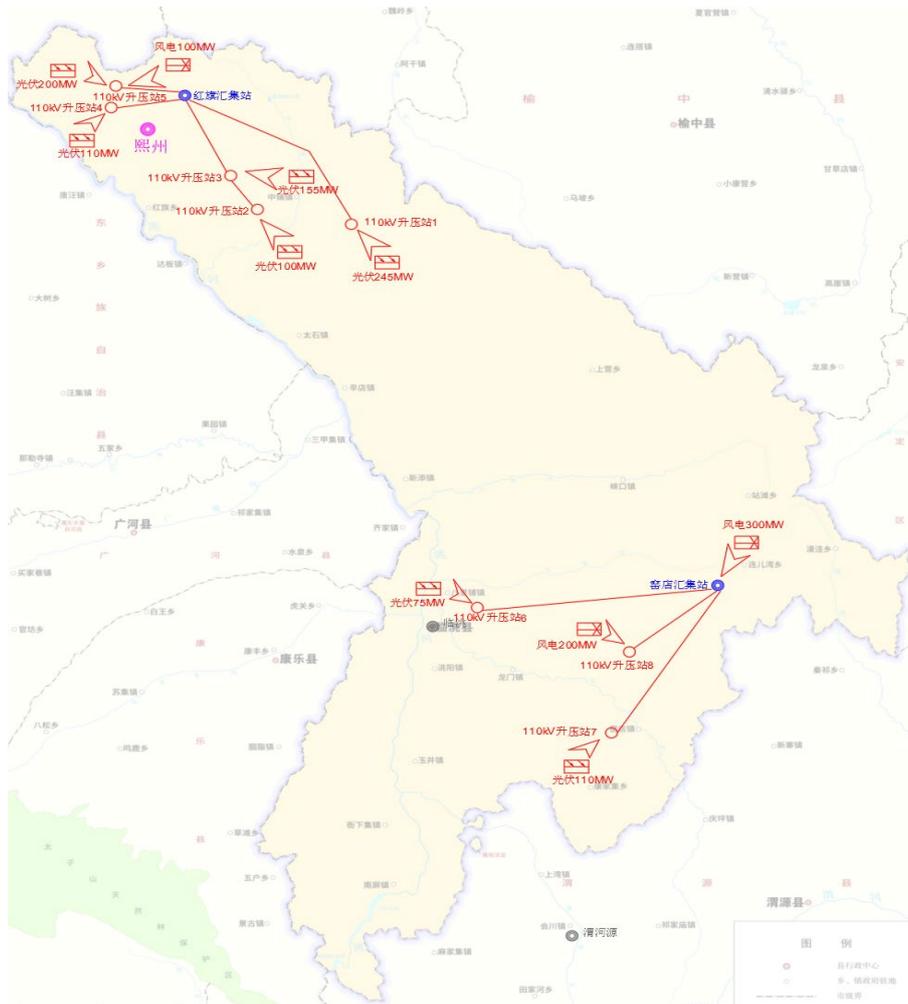


图5.2-3 临洮县新能源项目汇集升压方案

表5.2-4 红旗汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
新建 110 千伏升压站 1	245	110	910
新建 110 千伏升压站 2	100	110	
新建 110 千伏升压站 3	155	110	
新建 110 千伏升压站 4	110	110	
新建 110 千伏升压站 5	300	110	

表5.2-5 窑店汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
窑店汇集站	400	35	805
新建 110 千伏升压站 6	75	110	
新建 110 千伏升压站 7	110	110	
新建 110 千伏升压站 8	220	110	

表5.2-6 渭河源变接入新能源项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
新建 110 千伏升压站 1	115	110	685
新建 110 千伏升压站 2	95	110	
新建 110 千伏升压站 3	175	110	
新建 110 千伏升压站 4	200	110	
疆能渭源升压站	100	110	

5.2.6 漳县

漳县新建 110 千伏升压站 1~升压站 6，其中升压站 1 接入岷县 330 千伏锁龙汇集升压站、升压站 2 接入岷县 330 千伏闫井升压站，升压站 3~升压站 6 接入远期规划建设 330 千伏漳县东变。

330 千伏锁龙汇集升压站、330 千伏漳县变汇集方案示意图如下图。



图5.2-5 漳县新能源项目汇集升压方案

表5.2-7 漳县变接入新能源项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
新建 110 千伏升压站 3	60	110	425
新建 110 千伏升压站 4	80	110	
新建 110 千伏升压站 5	60	110	
新建 110 千伏升压站 6	155	110	
漳县风电项目 4、5、6	70	35	

5.2.7 岷县

新建 330 千伏锁龙汇集升压站直接汇集 230 兆瓦风电、岷县 110 千伏升压站 1~升压站 3 以及漳县 110 千伏升压站 1~升压站 2。

新建 330 千伏闫井汇集升压站直接汇集 150 兆瓦风电、500 兆瓦光伏，汇集岷县 110 千伏升压站 4~升压站 6。

330 千伏锁龙汇集升压站、330 千伏闫井汇集升压站汇集方案示意图如下图。



图5.2-6 岷县新能源项目汇集升压方案

表5.2-8 锁龙汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
锁龙汇集站	300	35	875
新建 110 千伏升压站 1	180	110	
新建 110 千伏升压站 2	150	110	
新建 110 千伏升压站 3	70	110	
新建 110 千伏升压站 1 (漳县)	125	110	
新建 110 千伏升压站 2 (漳县)	50	110	

表5.2-9 闫井汇集升压站汇集项目明细表

建设方式	升压站接入容量 (兆瓦)	接入电压等级 (千伏)	汇集站容量 (兆瓦)
闫井汇集站	500	35	955
闫井汇集站	150	35	
新建 110 千伏升压站 4	65	110	
新建 110 千伏升压站 5	40	110	
新建 110 千伏升压站 6	200	110	

第六章 750 千伏变电站建设方案

6.1 750 千伏通渭变建设方案

6.1.1 750 千伏通渭变建设必要性

一、电网网架结构薄弱、备供难度较大

截至 2023 年底，定西市有 750 千伏变电站 1 座、330 千伏变电站 8 座，结构距离跨度较大。330 千伏定西变由兰州东变供电，与其他 750 千伏系统无备供线路；熙州~临洮~巩昌~陇西~麦积虽然由双回通道构成，负荷转供能力较低。

二、局部电网供电能力不足，制约负荷、电源发展

330 千伏定西变、临洮变、巩昌变、陇西变主变负载率较高，且无扩建条件。

三、优化电网结构，为地区 330 千伏电网持续发展创造条件

随着地区新能源的大规模开发建设，750 千伏网架的大幅加

强、规划抽水蓄能电站逐步投产，需考虑进一步优化调整地区电网结构。

四、兼顾地区电源接入能力，满足新能源和抽蓄接入需要

地区 750 千伏、330 千伏备用间隔较少，若考虑区域内宕昌抽水蓄能电站、武都抽水蓄能电站、天水黄龙抽水蓄能电站、漳县抽水蓄能电站、渭源抽水蓄能电站、通渭抽水蓄能电站全部以 330 千伏电压等级接入麦积变，会造成麦积变间隔资源紧张。

为满足定西中部地区电网进一步发展，提高电网电源支撑，在定西中部地区（安定区、通渭县、陇西县交界）规划建设 750 千伏通渭变，可为拟规划建设的 330 千伏定西北汇集升压站、窑店汇集升压站、榜罗汇集升压站以及渭源县抽水蓄能电站、通渭县抽水蓄能电站提供电源接入点，同时为优化地区主网架提供条件。

6.1.2 750 千伏通渭变建设方案

方案一（推荐）：

在定西中部地区规划建设 750 千伏通渭变，本期 750 千伏出线 4 回，双 π 接入 750 千伏兰州东~平凉变线路。

方案二：

在定西中部地区规划建设 750 千伏通渭变，本期 750 千伏出线 2 回，至 750 千伏熙州变。

漳县抽蓄以 2 回 750 千伏线路接入通渭变；330 千伏内官变以 2 回 330 千伏线路接入通渭变，330 千伏陇通变以 2 回 330 千伏线路接入通渭变，将临洮至巩昌双回 330 千伏线路 π 接入通渭变，330 千伏定西北汇集升压站、窑店汇集升压站、榜罗汇集升

压站分别以 1 回 330 千伏线路接入通渭变。

考虑到 750 千伏通渭变的定位主要为中部电网解环后优化定西中部电网结构，同时兼顾汇集地区清洁能源，考虑地区网架结构分布、地区规划新能源布局以及本期工程规模投资，现阶段推荐方案一作为通渭变系统方案。

注：750 千伏通渭变接入系统方案与最终命名，以电网公司相关批复意见为准。

6.2 750 千伏岷县变建设方案

6.2.1 750 千伏岷县变建设必要性

一、优化地区网架，提升地区电源接入能力

岷县地区电网位于定西电网最南部区域，现状仅有 1 座 330 千伏变电站，通过绿源至巩昌、绿源至陇西以及绿源至宁远东（规划建设）三回 330 千伏线路与主网联络，线路较长，均超过 100 公里，运行维护难度较大。

由于甘南地区、岷县地区水电装机规模较大、地区负荷较小，地区电源电力基本全部依靠外送实现，接入新能源规模有限。

二、满足漳县岷县地区清洁能源接入条件，兼顾周边地区电源发展

根据《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，“十四五”至“十五五”期间，在漳县、岷县地区规划建设漳岷百万千瓦新能源基地，总装机容量约 200 万千瓦，同时地区规划 2 座抽水蓄能电站，漳县抽水蓄能已纳入国家中长期规划，目前已开工建设，岷县抽水蓄能电站已完成预可研评审，正在申请纳规。预计漳县、

岷县地区清洁能源装机总量达到约 440 万千瓦。

根据陇南市新能源相关规划，在宕昌北部地区规划新能源装机约 300 万千瓦，礼县北部地区规划新能源装机约 200 万千瓦。虽规划建设 750 千伏陇南变，但宕昌县、礼县规划新能源汇集站至陇南变新能源送出线路长度在 100 公里以上，对项目的投资带来较大压力。

在岷县地区规划建设 750 千伏岷县变，可就近接入漳县地区、岷县地区风光电、抽水蓄能装机约 440 万千瓦，同时可兼顾陇南宕昌县、礼县地区新能源装机约 300 万千瓦。

6.2.2 750 千伏岷县变建设方案

在岷县地区规划建设 750 千伏岷县变，本期 750 千伏出线 8 回，其中 4 回 π 接入甘南~陇南双回 750 千伏线路，将漳县抽水蓄能电站至通渭变 2 回 750 千伏线路改接至岷县变，同时新建两回线路至漳县抽水蓄能电站。

330 千伏电压等级方面，将绿源~漳县东（巩昌/陇西）双回 330 千伏线路 π 接入岷县变，将绿源~宁远东 330 千伏线路 π 接入岷县变，将 330 千伏锁龙汇集升压站~麦积变线路 π 接入岷县变，同时将锁龙汇集升压站侧断开新建 1 回 330 千伏线路至岷县变；闫井汇集升压站，陇南地区宕昌汇集升压站 2、礼县汇集升压站 1、礼县汇集升压站 2 分别以 1 回 330 千伏线路接入岷县变，岷县抽水蓄能电站以 2 回 330 千伏线路接入岷县变。

6.3 远期展望

通渭变、岷县变建成后，定西市远期规划通渭抽水蓄能电站以 2 回 750 千伏线路接入通渭变、渭源抽水蓄能电站以 2 回 330

千伏线路接入通渭变。

岷县抽水蓄能电站以 2 回 330 千伏线路接入岷县变。

依托定西千万千瓦清洁能源基地、陇南地区新能源中长期规划以及甘南地区相关规划，利用定西、陇南、甘南地区清洁能源资源禀赋，结合西北电网南部通道，建议适时推动建设陇中南至华中地区直流输电通道，直流输电容量暂按照 800 万千瓦考虑。

换流站交流侧本期出线 3 回，至 750 千伏岷县变。

第七章 储能建设方案

7.1 储能建设需求分析

根据定西市新能源规划布局，到 2030 年全市风电装机容量达到 552.4 万千瓦，光伏装机容量达到 252.1 万千瓦，总电源装机将突破 1000 万千瓦。但 2030 年全市新能源利用率最高不到 65%，为提升新能源消纳率，降低大规模新能源接入带来的系统波动，有必要开展储能建设。

储能需求主要体现在以下几方面：

（一）促进新能源消纳

“十四五”至“十五五”期间定西市新能源新增规模较大，随着新能源装机逐步增长，由于定西电网本身的热电机组调峰能力有限且电网外送能力较弱，“十四五”至“十五五”定西市面临较为突出的新能源消纳问题。

储能具有双向功率特性和灵活调节能力，储能与新能源联合运行可以提供短周期调节能力，重点解决新能源机组短时出力随机性和波动性带来的并网消纳问题，在电网侧、新能源场站侧配

置适当规模储能，可有效提高新能源利用率。

储能电站可促进新能源电站根据电力需求特性、市场价格信号等优化生产运营，切实降低弃风、弃光，提升本地和就近消纳水平、减少外送需求，特别是对于集中开发新能源项目，可降低配套外送通道设计容量、提高输电通道的利用率。有效平滑波动性新能源发电出力，降低新能源并网对电网的冲击，显著提高风电、光伏等可再生能源的消纳水平，实现大规模新能源灵活可靠接入。

（二）保证系统安全运行

随着风电和光伏等新能源机组大规模接入，定西电网将会面临着系统有效转动惯量和抗扰动能力持续降低、缺乏一次调频能力、电压调节能力有限、频率和电压耐受能力不足等挑战，增加了电力系统的频率稳定风险和电压稳定风险。

由于储能具备有功无功双重调节能力，可实现调相机和虚拟同步机的功能，可提供有功调节和无功支撑，支撑节点电压、平抑系统频率波动，缓解上述可再生能源高渗透带来的系统运行稳定性问题，有效提高电网调节能力，降低故障发生后的电网运行事故风险。

（三）改善新能源场站涉网性能

“十四五”期间定西市新增大量新能源装机，新能源场站调频、提供转动惯量能力较弱。根据《风电场接入电力系统技术规定》（GB/T 19963.1-2021）要求，风电场应具备有功功率调节能力、提供惯量响应和一次调频的功能、无功调节及电压调节能力。部分场站仅依靠站内设备很难达到全部要求，可考虑配置储

能电站，通过储能协调控制装置与风电场内风电管理平台及调控系统配合，使风电场涉网性能能够满足规范及地方电网要求。

针对新能源机组有效转动惯量小、对系统高频和过电压的耐受能力较差，容易在系统频率和电压变化时大规模脱网的问题，可通过配套储能电站解决。

（四）替代常规输变电建设投资

在电力系统选择特定节点建设一定容量的电网侧储能，可有效缓解输电阻塞、改善潮流分布，延缓新建或改造输变电设施带来的投资需求。部分电网项目主要为解决局部地区季节性、时段性的重过载问题，建成后利用率较低、经济性不高。从延缓投资角度出发，储能项目更适合针对负荷增长已相对稳定，负荷增速处于中低速增长的地区；而对于负荷增速较高的地区，延缓投资的收益不明显。从替代项目类型来看，对于替代的输变电项目投资越高的，延缓投资的收益也越高，故储能项目更适合为解决电网少量受限问题而需要新建或改造项目工程量较大、投资较高的项目替代。

7.2 储能技术路线分析

储能技术按照技术类别可分为机械储能、电化学储能、电磁储能、热储能以及氢储能。根据目前全国储能建设类型及利用情况，并结合定西市实际情况，主要发展机械储能、电化学储能以及氢储能。

（一）机械储能：主要发展抽水蓄能、压缩空气储能。

1. 抽水蓄能技术

抽水蓄能电站主要由上水库、下水库和输水发电系统组成，

上下水库之间存在一定的落差，利用电力负荷低谷时系统富余的电能把下水库的水抽到上水库，以水力势能的形式蓄能；在负荷高峰时段，再从上水库放水至下水库进行发电，将势能转化为电能，为电网提供高峰电力。

技术特点：①储能容量大，抽水蓄能电站装机规模可以达到100万千瓦以上。②技术成熟、可靠，抽水蓄能电站在世界各国得到广泛的发展应用。③使用寿命长，抽水蓄能电站一般使用年限在50年及以上，其蓄水坝体（项目主要投资部分）使用年限可达100年。④能量转换效率较高，在70~80%左右。⑤抽水蓄能电站选址对地质、地形条件及水环境要求较高，施工量大，电站建设周期一般长达7~8年。

适用场景：主要用于电力系统的调峰、调频、紧急事故备用、黑启动和为系统提供备用容量等场景。未来将是大规模新能源消纳的主力调节手段。

系统成本：目前，抽水蓄能电站的功率成本约5700~6400元/千瓦，能量成本约900~1200元/瓦时，受水库建设、移民安置、水土保持和环境保护工程等因素影响，未来抽蓄建设费用呈上升趋势。

2. 压缩空气储能技术

传统压缩空气储能是基于燃气轮机技术发展起来的一种储能技术。在用电低谷时段，将空气压缩并储存于储气室中，使电能转化为空气的内能存储起来；在用电高峰时段，高压空气从储气室释放，驱动透平发电。

技术特点：①循环次数多，使用寿命长。压缩空气储能充放

电循环的限制只与空气压缩机和汽轮机的机械性能有关，没有循环次数的限制，其使用年限在 30 年以上。②环境友好，压缩空气储能使用空气作为媒介，不会燃烧，也无毒无害。③响应速度慢，转换效率低。受压缩机、膨胀机、发电机等系统集成效率的限制，系统能量转换效率不高，大型压缩空气储能技术能量转换效率在 50%~60%左右。④受资源禀赋限制。目前传统使用天然气并利用地下洞穴的压缩空气储能技术已经比较成熟，但其应用需要特殊的地理条件或化石燃料。新型压缩空气储能技术则存在系统复杂、技术成熟度不够等问题。

适用场景：传统压缩空气储能技术具有调频（二次调频）、调压和调峰等作用，但该项技术对于区域地理条件具有较强依赖性；液化压缩空气储能等新型压缩空气储能技术可摆脱地理依赖性。

系统成本：传统使用化石燃料并利用地下洞穴的压缩空气储能规模可以达到数百兆瓦，建设成本 5600~8000 元/千瓦（地质条件恶劣会导致成本增加）。不依赖化石燃料的新型压缩空气储能规模可达到兆瓦到数百兆瓦，建设成本 8000~10000 元/千瓦，1700~3000 元/千瓦时。目前，60 兆瓦级及以下规模的先进压缩空气储能技术正在开展示范应用。

（二）电化学储能：主要发展目前相对成熟的电化学储能技术，主要有锂离子电池、铅蓄电池、液流电池。

1. 锂离子电池

锂离子电池由正极、负极、隔膜和电解液组成，其材料体系丰富多样，其中适合用于电力储能的主要有磷酸铁锂、三元（镍

钴锰酸锂)、钛酸锂等，此外近年来还发展了一些高能量密度的新型锂离子电池体系。充电时锂离子从正极脱出，通过电解质和隔膜向负极迁移，并在负极嵌入负极材料；放电时整个过程逆转。

技术特点：①转换效率高，能量密度较高，其能量转换效率一般在 95%以上，能量密度可达 250 瓦时/千克。②循环寿命较高，目前锂离子电池循环寿命约 3000~4500 次，一些特殊材料的锂离子电池循环次数可达 10000 次以上。③存在安全隐患，锂离子电池的电解液为有机物，存在由热失控引发电池安全事故的隐患。

适用场景：适用于绝大多数能量型及功率型应用场景，主要用于电力系统的调峰、调频、紧急事故备用、黑启动和为系统提供备用容量等场景，未来将是大规模新能源消纳的主力调节手段。

系统成本：目前锂电池储能系统的能量成本约 1200~1800 元/千瓦时。

2. 铅炭电池

铅炭电池是在铅酸电池的铅负极中以“内并”或“内混”的形式引入具有电容特性的碳材料而形成的新型储能装置。正极是二氧化铅，负极是铅-炭复合电极。目前，铅炭电池负极中加入的炭材料主要有石墨、炭黑、活性炭、碳纳米管、石墨烯等。

技术特点：①循环寿命较好，在合适的循环深度和温度环境下，其循环寿命是普通铅酸电池 8-10 倍。②安全性好，无燃爆隐患。③成本较低，报废后，再生利用率高（可达 97%）。

适用场景：适用于削峰填谷、改善电能质量、容量备用等应用场景。

系统成本：目前，铅碳电池储能系统的能量成本约为 600 ~ 1000 元/千瓦时。

3. 液流电池

液流电池通过溶液中电化学反应活性物质的价态变化，实现电能与化学能的相互转换与能量存储。其包括正负两极的电解液罐、水泵以及中间的电堆，电堆中包括端片（绝缘框架）、集流体（主要为铜）、石墨片、碳/石墨毡电极及离子交换膜。正负极电解液是分别含有 V^{4+} 、 V^{5+} 和 V^{2+} 、 V^{3+} 的水溶液，在充放电过程中电解液流过电极表面发生化学反应，其内部的电荷平衡是通过溶液中的 H^+ 在离子交换膜两侧迁移来完成。目前主要的液流电池研究体系有：多硫化钠/溴体系、全钒体系、锌/溴体系、铁/铬体系。

技术特点：①安全性好，全钒液流电池活性物质为金属钒水溶液，经过长时间运行，即使离子传导膜发生破裂，正负极活性物质发生互混，也不会发生爆炸和燃烧。②循环寿命长，全钒液流储能电池的充放电循环寿命可达 10000 次以上，日历寿命超过 15 年。③功率和容量设计相互独立，可通过增大电堆功率和增加电堆数量来提高功率，通过增加电解液体积来提高存储能量。④能量转换效率低，约为 60 ~ 65%，能量密度偏低。

适用场景：对储能系统占地要求不高的新能源发电领域，提高新能源发电的并网能力；参与系统调峰、调频，提高供电可靠性。

系统成本：目前全钒液流电池关键材料和部件还未实现大规模商业化，生产成本较高，能量成本约为 3500~4000 元/千瓦时。

（三）氢储能：氢的热值高，在转化过程中不产生温室气体，除用于发电外，在炼钢、化工、水泥等工业部门中广泛应用。

氢储能技术是通过电解水制取氢气，将氢气存储或通过管道运输，负荷高峰时段可通过氢燃料电池进行热（冷）电联供的能源利用方式。

技术特点：①能量密度高，氢的单位质量热值高达 1.4×10^8 焦/千克，储氢能量密度高，能够实现大规模储能。②过程无污染，氢储能依托电解水制氢设备和氢燃料电池（或掺氢燃气轮机）实现电能和氢能的相互转化。③氢储能的缺点目前为能量转换效率低、成本高，需要的基础设施投入大，存在安全性问题等。

适用场景：该技术适用于大规模储能和长周期能量调节，可用于新能源消纳、调峰填谷、热（冷）电联供、以及备用电源等诸多场景。

系统成本：目前，电解制氢的成本价格为 25~40 元/千克，燃料电池发电成本大于 8000 元/千瓦，成本较高。

7.3 定西市储能主要技术路线及布局

目前适用于提升电网新能源消纳水平的储能技术有：机械储能中的抽水蓄能、压缩空气储能，电化学储能中的铅炭电池、锂离子电池等电池技术，以及氢储能技术。

综合考虑技术发展成熟度、系统成本、定西市资源禀赋等情况，“十四五”至“十五五”期间，定西市储能应用路线以抽水蓄能与电化学储能为主，根据实际情况适当考虑压缩空气储能和氢储能。

(1) 抽水蓄能电站方面，漳县抽水蓄能电站装机容量为 4×350 兆瓦，争取 2030 年建成，同时正在积极谋划渭源、通渭、岷县抽水蓄能电站，争取纳入国家规划。

(2) 电源侧储能，主要以电化学储能为主，主要为新能源配套建设电源侧储。“十四五”至“十五五”期间，定西市新增新能源项目装机规模达到 730 万千瓦，按照目前省发展改革委下发的《甘肃省发展和改革委员会关于甘肃省集中式新能源项目储能配置有关事项的通知》（甘发改能源〔2023〕469 号），定西市需要配置电源侧储能至少为 73 万千瓦/146 万千瓦时。

(3) 电网侧储能，主要以电化学储能为主，部分项目可探索压缩空气储能和氢储能。目前全市境内仅有 2 座在建电网侧共享（独立）储能电站，分别为定西市通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时网侧共享储能电站创新示范项目和定西市通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站示范项目。其中定西市通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时网侧共享储能电站创新示范项目采用压缩空气+锂电池组合方案，其中锂电池储能部分建设容量 40 兆瓦/90 兆瓦时，压缩空气储能部分建设容量 10 兆瓦/110 兆瓦时，计划 2024 年全部建成并网，项目建成后通过 330 千伏榜罗变 110 千伏侧接入电网；定西市通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站示范项目采用磷酸铁锂电池，储能时长为 4 小时，项目计划 2024 年底

至 2025 年初建成并网，项目建成后通过 330 千伏通晖变 110 千伏侧接入电网。

定西南汇集站规划建设 200 兆瓦/400 兆瓦时电网侧储能项目，项目采用锂电池储能方案，项目已完成可行性研究工作，计划 2025 年建成并网；岷县汇集站规划建设 200 兆瓦/400 兆瓦时电网侧储能项目，项目采用锂电池储能方案，预计“十五五”期间建成并网；陇西县规划建设 200 兆瓦/800 兆瓦时电网侧储能项目，预计“十五五”期间建成并网。

随着定西市新能源快速发展给电网增加调峰压力，需要在电网关键节点、输送压力较大通道、新能源集中开发片区布置共享（独立）储能电站，除在建的通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时网侧共享储能电站项目、通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站项目，以及规划建设的安定区定西南汇集站独立储能电站项目、岷县汇集站独立储能电站项目、陇西县规划的独立储能电站项目，建议在临洮县、渭源县、漳县布局电网侧储能项目，容量均可按照不低于 200 兆瓦，建议充放电时长不低于 2 小时考虑。

目前定西市电网资源相对紧张，可在目前规划建设的公网变电站侧建设共享储能，在建规划的新能源汇集站侧建设独立储能电站，同时还可利用定西市引进相关高载能产业，在工业园区配套建设相关氢储能项目。

第八章 定西市电网建设方案及投资估算

8.1 电网建设方案

8.1.1 规划建设项目

一、330 千伏及以上

目前已初步纳规 330 千伏及以上输变电工程 5 项，其中 2024 年至 2025 年实施 2 项，2026 年至 2030 年计划实施 3 项。

（一）2024 年至 2025 年实施

（1）在建绿源变~宁远东变 330 千伏线路，预计 2025 年建成投产。

（2）在建 330 千伏渭河源变，预计 2024 年底建成投产。

（二）2026 年至 2030 年计划实施

（1）规划新建 330 千伏中铺变，预计 2028 年底建成投产。

（2）规划新建 330 千伏内官变，预计 2026 年建成投产。

（3）规划新建 330 千伏漳县东变，预计 2030 年建成投产。

二、110 千伏及以下

（一）2024 年至 2025 年实施

（1）通渭县实施甘肃定西平襄 110 千伏输变电工程，已建成投运。

（2）陇西县实施甘肃定西首阳 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程，已建成投运。

（3）临洮县实施甘肃定西井坪 110 千伏变电站 1 号主变改造工程，已建成投运。

（4）临洮县实施甘肃定西新添 110 千伏变电站配电室扩建工程，已建成投运。

(5) 渭源县实施甘肃定西渭河源 330 千伏变电站 110 千伏送出工程，预计 2024 年底建成投运。

(6) 渭源县实施甘肃定西会川 110 千伏输变电工程，项目正在建设，计划 2024 年底建成投运。

35 千伏电压等级方面，规划新建变电站 1 座，改造变电站 3 座。

(二) 2026 年至 2030 年实施

2026 年至 2030 年期间定西市实施 110 千伏项目 21 项。

(1) 陇西县实施甘肃定西北站 110 千伏输变电工程，预计 2026 年底建成投运。

(2) 岷县实施甘肃定西绿源至北小路第二回 110 千伏线路工程，预计 2026 年底建成投运。

(3) 漳县实施甘肃定西吴家门 110 千伏输变电工程，预计 2026 年底建成投运。

(4) 安定区实施甘肃定西内官 330 千伏变电站 110 千伏配套送出工程，计划 2026 年底建成投运。

(5) 渭源县实施甘肃定西书院 110 千伏输变电工程，计划 2026 年底建成投运。

(6) 渭源县实施甘肃定西渭河源 330 千伏变电站 110 千伏配套送出二期工程，计划 2027 年底建成投运。

(7) 岷县实施甘肃定西陆港 110 千伏输变电工程，计划 2027 年底建成投运。

(8) 临洮县实施甘肃定西狄道 110 千伏输变电工程，计划 2028 年底建成投运。

(9) 安定区实施甘肃定西城西 110 千伏输变电工程，计划 2028 年底建成投运。

(10) 岷县实施甘肃定西闫井 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程，计划 2028 年底建成投运。

(11) 临洮县实施甘肃定西安家咀 110 千伏输变电工程，计划 2029 年底建成投运。

(12) 岷县实施甘肃定西西北小路至西寨第二回 110 千伏线路工程，计划 2029 年底建成投运。

(13) 陇西县实施甘肃定西陇通 110 千伏开关站工程，计划 2030 年底建成投运。

(14) 陇西县实施甘肃定西通安 110 千伏输变电工程，项目已初步纳规，计划 2030 年底建成投运。

(15) 岷县实施甘肃定西绿源至闫井第二回 110 千伏线路工程，计划 2030 年底建成投运。

(16) 通渭县实施甘肃定西马营 110 千伏输变电工程，计划 2030 年底建成投运。

(17) 漳县实施甘肃定西吴家门 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程，计划 2028 年底建成投运。

(18) 漳县实施甘肃定西漳县东 330 千伏变电站 110 千伏配套送出工程，计划 2030 年底建成投运。

(19) 安定区实施甘肃定西新城 110 千伏变电站 110 千伏间隔扩建工程，计划 2025 年底建成投运。

(20) 通渭县实施甘肃定西陇西至长征 110 千伏线路改造工程，计划 2027 年底建成投运。

(21) 通渭县实施甘肃定西长征至通渭 110 千伏线路改造工程，计划 2029 年底建成投运。

35 千伏电压等级方面，规划新建变电站 3 座，新建、改建线路 40 条。

8.1.2 谋划建设项目

2030 年至 2035 年期间，在定西市中部规划建设 750 千伏通渭变，在岷县境内规划建设 750 千伏岷县变，同时对地区 330 千伏电网网架进行优化。

一、750 千伏输变电工程

新建 750 千伏通渭变，预计 2030 年建成投产。

新建 750 千伏岷县变，预计 2035 年建成投产。

二、330 千伏输变电工程

(1) 将 110 千伏陇通开关站就地升压为 330 千伏陇通变，预计 2030 年建成投产。

(2) 通渭县碧玉乡实施甘肃定西碧玉 330 千伏输变电工程，预计 2035 年建成投产。

(3) 岷县禾驼镇实施甘肃定西岷县东 330 千伏输变电工程，预计 2034 年建成投产。

三、330 千伏汇集升压站工程

在定西市 1 区 6 县规划布局 330 千伏汇集升压站 7 座。

(1) 安定区定西南汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 330 千伏内官变，项目预计 2026 年建成投产。

(2) 岷县锁龙汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏麦积变，项目预计 2026 年建成投产。

(3) 临洮县红旗升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏熙州变，项目预计 2028 年建成投产。

(4) 安定区定西北汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2031 年建成投产。

(5) 通渭县榜罗汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2033 年建成投产。

(6) 临洮县窑店汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2035 年建成投产。

(7) 岷县闫井汇集升压站以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏岷县变，项目预计 2035 年建成投产。

(8) 陇南地区宕昌汇集升压站 2、礼县汇集升压站 1、礼县汇集升压站 2，共计 5 个 330 千伏汇集升压站，分别以 1 回 330 千伏线路接入 750 千伏岷县变，项目预计 2035 年后建成投产。

四、抽水蓄能电站送出工程

(1) 漳县抽水蓄能电站以 2 回 750 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2030 年建成，待岷县变建成后改接入岷县变，项目实施改接可与 750 千伏岷县输变电工程同步开展。

(2) 通渭抽水蓄能电站以 2 回 750 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2035 年建成。

(3) 渭源抽水蓄能电站以 2 回 330 千伏线路接入 750 千伏通渭变，项目预计 2035 年建成。

(4) 岷县抽水蓄能电站以 2 回 330 千伏线路接入 750 千伏岷县变，项目预计 2035 年建成。

(5) 临洮县抽水蓄能电站以 2 回 330 千伏线路接入 750 千伏熙州变，项目预计 2035 年建成。

五、地区 110 千伏输变电工程

(1) 安定区实施甘肃定西团结 110 千伏输变电工程，计划 2032 年底建成投运。

(2) 安定区实施甘肃定西鲁家沟 110 千伏输变电工程，计划 2035 年底建成投运。

(3) 通渭县实施甘肃定西北川 110 千伏输变电工程，计划 2035 年底建成投运。

(4) 岷县实施甘肃定西梅川 110 千伏输变电工程，计划 2033 年底建成投运。

(5) 陇西县实施甘肃定西三台 110 千伏输变电工程，计划 2033 年底建成投运。

(6) 陇西县实施甘肃定西菜子 110 千伏输变电工程，计划 2035 年底建成投运。

(7) 渭源县实施甘肃定西北寨 110 千伏输变电工程，计划 2034 年底建成投运。

注：目前，谋划建设项目中 750 千伏输变电工程、330 千伏输变电工程以及地区 330 千伏网架结构优化工程均为未纳规项目或部分为电网储备项目，是否实施还需电网公司统筹考虑负荷发展、网架安全稳定运行、充分论证项目可实施性等各方面需求。330 千伏汇集升压站工程及抽水蓄能电站送出工程目前均未纳规，需结合地区电网发展、地区新能源指标分配情况后方可落实投资主体及建设时序。

8.2 重点项目投资估算

8.2.1 2024 年至 2030 年规划建设项目

一、2024 年至 2025 年项目投资估算

2024 年至 2025 年期间，330 千伏及以上电压等级重点开展 2 项输变电工程，总投资约 74160 万元。

2024 年至 2025 年期间，110 千伏及以下电压等级基建总投资估算 264293 万元。

二、2026 年至 2030 年项目投资估算

2026 年至 2030 年期间，330 千伏及以上电压等级重点开展 3 项输变电工程，总投资约 93200 万元。

2026 年至 2030 年期间，110 千伏及以下电压等级基建总投资估算 181985 万元。

8.2.2 2024 年至 2035 年谋划建设项目

2030 年至 2035 年定西市规划建设 750 千伏变电站 2 座，总投资 508000 万元。330 千伏输变电工程 3 项、电网加强工程 4 项，总投资 142000 万元。谋划建设 330 千伏变电站 11 座，总投资约 439228 万元。

第九章 环境影响评价

9.1 主要环境影响因素

输变电工程项目的建设对环境产生的主要影响是：施工开挖、爆破、交通运输将产生噪声和粉尘，土石方开挖、回填、道路修建等施工活动对植被和地形地貌将产生影响，混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等将产生一定的废水，施工人员产生生活污水和生活垃圾等。

输变电工程项目的运行对环境产生的主要影响是：各类变电设备产生的噪音、电磁辐射等。

9.2 环境影响初步评价

9.2.1 对生态环境影响

(1) 对水土流失的影响。工程施工过程中的开挖、回填、道路修建等施工活动，使得施工占地范围内大部分原生地貌发生改变、地表植被受到破坏，不可避免地会产生新增水土流失问题。由于工程施工规模较小，工期较短，通过采取适当的水土保持措施后，可减少新增水土流失量。总体来说，工程建设对水土流失的影响较小。

(2) 对动植物的影响。除永久占地外，施工临时占地在施工结束后应进行植被恢复，工程施工对当地植物的多样性无影响。施工占地使工程区内陆生动物的活动范围有所缩小，施工噪声和机组运行噪声也会影响其环境质量，但施工期较短、厂址相对整个地区来说范围较小，且动物的活动能力很强、本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方，因此输变电

工程项目施工和运行对动物的影响不大，不会造成动物种类和数量的下降。

9.2.2 施工期污染影响

(1) 噪声

施工期噪声主要为施工机械设备所产生的施工噪音，如手风钻和混凝土搅拌车等。根据对作业场所噪声源强的监测资料，手风钻在露天作业时为 90 分贝~100 分贝，小型混凝土搅拌车为 91 分贝~102 分贝。根据几何发散衰减的基本公式计算出施工噪声为距声源 250 米处噪声即降到 55 分贝以下，满足《城市区域环境噪声标准》中的 II 级标准，施工噪声不会造成扰民现象，且随着项目施工结束而消失。

(2) 废气（扬尘）

施工期需新建场内道路、塔架基础、地埋电缆沟等涉及土方填挖过程中产生的扬尘对环境空气产生短时间的不良影响，扬尘量大小主要取决于风速及地表干湿状况。此外，施工现场机械尾气的排放会对局部环境空气产生不良影响，随着施工的开始，这些影响也将消失，不会对环境产生较大影响。

(3) 废水

施工期废水主要是施工生产废水和施工人员产生的生活污水。工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生，但总量很小。生产废水从绝对量来说很小，且废水产生的时间也是不连续的，局部产生的少量废水在无法再利用的情况下，通过地表蒸发及下渗损耗，不会形成地表径流水流。因此，施工期生产废水的排放不会产生

不利影响。

(4) 固废

输变电工程施工期固体废物影响主要是项目建设建筑垃圾、生活垃圾和开挖土石方。建筑垃圾、开挖土石方可用于场地回填和平整，无需废弃，生活垃圾送环卫部门指定地点堆存或填埋，对环境影响较小。

9.3 环境保护措施

输变电工程项目对环境的不利影响主要体现在生态和施工影响两个方面，为减免其不利影响，应采取以下环保措施：

9.3.1 生态环境保护措施

(1) 合理规划，使对土地的占用达到最少程度。

(2) 标明施工活动区，禁止施工人员随意到非施工区域活动。

(3) 尽量减少大型机械施工，基础开挖采用人工挖土，土石方采用爆破，并用人工松石、人工挑运，以保护草场。

(4) 设备现场组装场地，必须严格按设计规划指定位置放置施工机械和设备，不得随意堆放，生活区或生活服务区等附属设施要尽量减少建筑面积，以便能有效地控制占地面积，更好地保护草场。

(5) 车辆运输等必须沿规定的道路行驶，不得随意在草地上行驶，以便更好地保护草地。

(6) 施工结束后，及时对施工碾压过的土地进行人工洒水。

(7) 在草场恢复期间，要对进行恢复的草场进行隔离，减

少人、畜对草场的践踏及车辆等对草场的碾压。

(8) 工程施工过程中和施工结束后, 及时采取水土保持措施, 减少水土流失。

9.3.2 施工影响防治措施

(1) 施工与安装的水土保持措施

①平衡施工。场地平整、土石方开挖与混凝土浇筑的进度必须按比例进行。由于平整的场地植被已遭破坏, 表层土壤疏松, 预留时间过长, 势必遭受当地大风侵蚀的频率增大, 加大风蚀的危害。先期进行的场地平整和土石方开挖的机座数量, 以不影响混凝土浇筑为准, 不能预留过多。

②由于作业场地扩大会造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏, 造成风沙侵蚀的增强, 故作业场地面积应控制在一定的范围内。

(2) 场内永久道路的水土保持措施

①场内永久道路设计应本着多填少挖的原则安排道路的位置, 避免开挖“U”字型的路槽。

②道路路面应采用混凝土路面进行硬化。

③道路两侧进行绿化, 应栽植防风固沙的灌木, 不宜栽植高大乔木, 植物的种类可因路段的环境不同而有区别。

(3) 电缆沟的水土保持措施

①电缆埋设线路, 如果遇到乔木和灌丛, 应做适当避让, 在其旁侧通过, 尽量减少因施工造成的植被破坏。

②开挖电缆沟时, 挖掘沟槽的土方应堆放在沟槽走向的迎风一侧。

③电缆铺设完后，开挖土方应及时回填，回填土要逐层夯实，并恢复原有植被。

(4) 临时占地的水土保持措施

施工结束后，施工单位应及时拆除临时建筑物，清理和平整场地，对裸露的地面采用撒播原地带性植被种子的方式进行恢复。

(5) 现场管理与生活区绿化、美化措施

变电站（汇集升压站）管理与生活区一般设在变电所内，变电所内可绿化。

9.4 环境影响评价相关要求

后期项目在开发建设时，需遵循《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》中的相关规定，对项目实施后可能造成的环境影响作出分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。

对规划进行环境影响评价，应当分析、预测和评估以下内容：

1. 规划实施可能对相关区域、流域、海域生态系统产生的整体影响；
2. 规划实施可能对环境和人群健康产生的长远影响；
3. 规划实施的经济效益、社会效益与环境效益之间以及当前利益与长远利益之间的关系。

第十章 社会评价

本规划的实施，符合定西市发展建设的需要，可有效推动定

西千万千瓦级清洁能源基地规划的落地实施，对于培育定西经济发展新增长极，加快推进产业结构转型升级，实现定西经济发展质量变革、效率变革、动力变革，支撑国民经济和社会高质量发展具有重要意义。

本规划的实施，是践行“双碳”目标的主要路径，可加快推进能源产业绿色低碳转型，积极提升非化石能源消费占一次能源比重，对于甘肃省、定西市早日实现碳达峰，助力我国“双碳”战略贯彻实施，推动新时代美丽定西建设具有重要积极意义。

本规划的实施，可间接带动地区新能源相关产业发展，可将定西市风光资源优势转换为经济发展优势，对于提升定西市招商引资吸引力，提高中东部地区产业转移积极性，贯彻落实“强工业”发展战略具有重要推动作用。

第十一章 新型电力系统构建设想

11.1 主要面临形势

在碳达峰、碳中和背景下，能源生产、消费和利用呈现新的发展趋势，电力行业迎来新一轮重大变革。随着新能源的快速发展，具有绿色低碳、灵活柔性、数字智能等特征的新型电力系统是实现能源转型、低碳能源发展目标的主要内容和重要支撑。在我国二氧化碳排放总量中，能源生产和消费相关活动碳排放占比较高，推进能源绿色低碳转型是实现碳达峰碳中和目标的关键。

2022年1月，国家发展改革委、国家能源局《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》，提出加强新型电力系统顶层设计，鼓励各类企业等主体积极参与新型电力系统建

设。2022年3月，国家能源局等部委联合发布《“十四五”现代能源体系规划》，指出要全力推动电力系统向适应大规模高比例新能源方向演进，统筹高比例新能源发展和电网安全稳定运行。2022年5月《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》提出全面提升新型电力系统调节能力和灵活性，支持和指导电网企业积极接入和消纳新能源。从国家层面来看，新型电力系统面临的主要形势包括：

（1）煤炭消费的有序减少问题。煤炭占我国能源消费的比例长期在60%以上，煤炭装机占总装机容量的比重为49.1%，发电量占比约为60%。要通过煤炭的清洁利用和新能源的可靠替代，逐步降低煤电等传统能源占比。

（2）大规模新能源可靠消纳的问题。新能源大规模发展是电力系统转型的重要趋势，大规模新能源接入将对电力系统的安全运行带来较大压力，需要通过多能互补、集中式与分布式并行发展等多种可行发展模式，实现新能源可靠消纳。

（3）终端能耗与用能成本降低问题。目前我国当前终端和用能成本仍处于较高水平，用能结构、能源生产与消费方式亟需转变，需要通过建设多能互补综合能源系统，推动综合能源服务等方式，实现终端能耗和用能成本的降低。

我国新型电力系统行业层面面临的主要形势为充裕性、安全性和体制机制等问题挑战。新能源替代常规机组发电，给新型电力系统带来三大挑战：新能源资源具有随机性、波动性、低密度和分散性，使其发电出力时空分布极度不均衡且“高装机、低电量”，不同时间尺度功率平衡给新型电力系统带来充裕性挑战；

新能源发电设备具有低抗扰、弱支撑性，快速可控与输出能力受限的矛盾突出，扰动冲击下的控制与安全防御问题给新型电力系统带来安全性挑战；新能源发电低运行成本、高系统成本，对生态环境高贡献与对电力安全低贡献的矛盾，需要协调多利益主体（多行业、多系统、多能源、多电源）权利，市场体制机制灵活性问题给新型电力系统带来体制机制挑战，因此经济—安全—环境“矛盾三角形”始终是新型电力系统构建面临的长期挑战。

（1）充裕性挑战形势。新能源与同容量火电相比，可发电量约为 $1/3 \sim 1/4$ 、保证出力约为 $1/20$ 倍。据预测 2030 年新能源出力占系统总负荷之比为 $5\% \sim 51\%$ ，波动增加大于灵活电源增长；“保供应、保安全、保消纳”压力增大，为了实现新能源出力的平滑效益、输电和联网互济效益，跨区送电规模还将增大，电网运行压力增大。

（2）安全性挑战形势。新能源低抗扰、弱支撑特性，与火电相比，并网阻抗增加 1 倍，过流能力不足 $1/5$ 。新能源低惯量、低电压支撑、低抗扰特征，增大了系统频率、电压和新稳定问题，失稳以及安控策略失配的风险，系统安全性面临挑战。

（3）经济性和体制机制挑战形势。新能源低运行成本、低保障性、建设周期短、开发模式多样，与系统高运行成本、高可靠性、电网建设周期长等矛盾日益突出。市场参与主体数量快速增长、“产消者”的出现、维持系统安全和新平衡能力的品种设计与出清、新旧能力提供者的市场关系衔接、市场参与主体利益庞杂交织和效用价值交错、效用定价机制及其相互关系、极度丰饶和短缺交织市场的平抑机制等，给新型电力系统经济性和体制

机制建设带来巨大挑战。

11.2 新型电力系统的内涵与特征

11.2.1 新型电力系统的定义

2023年6月，国家能源局组织发布《新型电力系统发展蓝皮书》，提出新型电力系统是指基于可再生能源、使用先进技术、具备高度灵活性和智能化特点的电力系统。以新能源为主体的新型电力系统是以新能源为供给主体、以确保能源电力安全为基本前提、以满足经济社会发展电力需求为首要目标，以坚强智能电网为枢纽平台，以源网荷储互动与多能互补为支撑，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动基本特征的电力系统。

构建新型电力系统作为支撑实现双碳目标的核心手段，应以清洁、高效、低碳为根本发展导向，提升新能源开发利用水平、提高系统总体能源利用效率、降低二氧化碳排放，为整体能源转型奠定坚实基础。

11.2.2 新型电力系统特征

新型电力系统是以确保能源电力安全为基本前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为首要目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为主线任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为坚强支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，以技术创新和体制机制创新为基础保障的新时代电力系统，是新型能源体系的重要组成部分和实现“双碳”目标的关键载体。新型电力系统具备安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合四大重要特征，其中安全高效是基本前提，清洁低碳是核心目标，柔性灵活是重要支撑，

智慧融合是基础保障，共同构建了新型电力系统的“四位一体”框架体系。

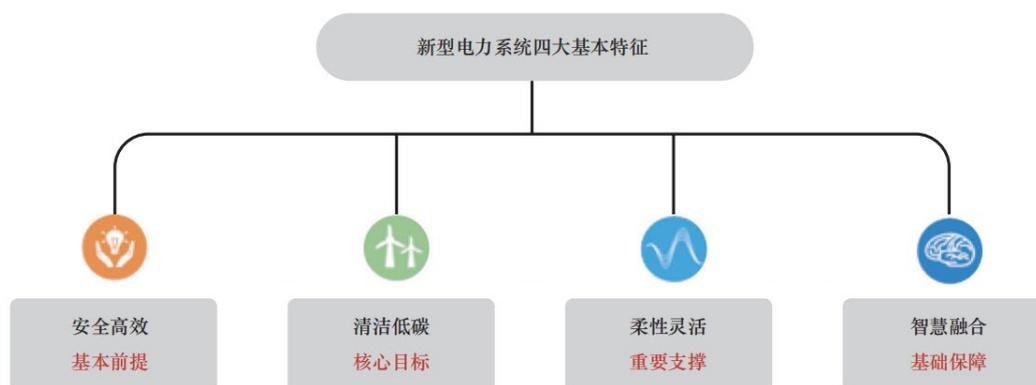


图11.2-1 新型电力系统四大基本特征

(1) 安全高效

安全高效是构建定西市新型电力系统的基本前提。定西市新型电力系统建设过程中，需实现电网安全、设备安全、信息安全和人员安全，以及实现系统调节高效、设备运检高效、故障处置高效和管理决策高效；电网安全方面主要通过加强电源点建设、完善输变电网络和提高供电可靠性实现；设备安全主要重载老旧设备进行改造或更新迭代实现；信息安全可通过新能源数智中心与智慧系统建设实现信息安全防护与应用；人员安全主要通过智能穿戴设备的管控、远程操控及智慧决策实现；通过融合新能源、储能实现多时间尺度协同运行，支撑电力系统实现动态平衡。“大电源、大电网”与“分布式”兼容并举、多种电网形态并存，共同支撑系统安全稳定和高效运行。适应高比例新能源的电力市场与碳市场、能源市场高度耦合共同促进能源电力体系的高效运转。

(2) 清洁低碳

清洁低碳是构建新型电力系统的核心目标。定西市新型电力

系统建设中，风光等新能源发电作为装机主体和电量主体，风光与水、抽、储等多种清洁能源协同互补发展，在新型低碳零碳负碳技术的引领下，电力系统碳排放总量逐步达到“双碳”目标要求。未来定西市将呈现出“风光领跑、多源协调”态势。

(3) 柔性灵活

柔性灵活是构建新型电力系统的重要支撑。定西市新型电力系统需要解决高比例新能源接入下系统随机性、波动性及脆弱性问题，充分发挥电网大范围资源配置的能力。未来定西市电网将呈现出交直流远距离输电、区域电网互联、主网与微电网互动的形态，分布式电源按电压等级分层接入，实现全市就地消纳与平衡。储能与绿电制氢（氨）等可调节需求侧响应负荷快速发展，保障新能源消纳和系统安全稳定运行。同时，随着新能源、抽蓄、储能的广泛应用，大量用户侧主体兼具发电和用电双重属性，定西市终端负荷特性由传统的刚性、纯消费型，向柔性、生产与消费兼具型转变，源网荷储灵活互动和需求侧响应能力不断提升，支撑定西市新型电力系统安全稳定运行。辅助服务市场、现货市场、容量市场等多类型市场持续完善、有效衔接融合，体现灵活调节性资源的市场价值。

(4) 智慧融合

智慧融合是构建新型电力系统的必然要求。定西市新型电力系统将呈现数字与物理系统深度融合，以数据流引领和优化能量流、业务流。以数据作为核心生产要素，通过打通电源、电网、负荷、储能各环节信息，发电侧实现“全面可观、精准可测、高度可控”，电网侧形成云端与边缘融合的调控体系，用电侧有效

聚合海量可调节资源支撑实时动态响应。通过数字技术与企业业务、管理深度融合，不断提高数字化、网络化、智能化水平，而形成的新型能源生态系统，具有灵活性、开放性、交互性、经济性、共享性等特性，使电网更加安全、可靠、绿色、高效、智能。为适应新型电力系统海量异构资源的广泛接入、密集交互和统筹调度，“云大物移智链边”等先进数字信息技术在电力系统各环节广泛应用，助力电力系统实现高度数字化、智慧化和网络化，支撑源网荷储海量分散对象协同运行和多种市场机制下系统复杂运行状态的精准感知和调节，推动以电力为核心的能源体系实现多种能源的高效转化和利用。

定西市新型电力系统建设核心目标在于主动融入国家新型电力系统建设，以保障新能源高质量发展为前提，以打造甘肃中东部重要的清洁能源基地为目标，以坚强、安全、可靠的智慧电网建设为技术路线，打造坚强智能电网，推动新能源高速健康发展，布局发展氢（氨）能及氢（氨）化工产业，加快新能源建设，推动多元供能转型升级，构建安全可控、清洁低碳、灵活智能、经济高效的新型电力系统。

11.3 定西市新型电力系统构建设想

基于新型电力系统定义，综合考虑国家、行业等层面面临的形势以及定西市实际情况，提出定西市构建新型电力系统的思路如下：

（1）清洁低碳转型，推动清洁能源健康高速发展

通过加强和完善定西电网网架和接入能力，实施定西市千万千瓦级清洁能源基地建设，大力开发建设风电、光伏发电、抽水

蓄能、新型储能等清洁能源发展，提高地区清洁能源装机占比，减少化石能源使用，构建以风、光、水、储能、抽水蓄能为主的，以地热、生物质发电、干热岩发电等为辅助的清洁能源体系，促进能源清洁低碳转型，推动清洁能源高速发展。

(2) 以新能源为主，推动“源网荷储”“多能互补”一体化协调发展

定西市围绕以新能源为主的新型电力系统，统筹“源网荷储”各环节，助力“风光水抽储”一体化协同发展。重点推动大规模“源网荷储”绿电制氢（氨）一体化项目及配套新能源建设，加强氢（氨）能产供储销体系建设确保能源安全；通过发展可调节制氢（氨）负荷、电化学储能等“多能互补”灵活调节性资源，适当发展 V2G 充电桩、加氢站运营示范，推动“多能互补”、“源网荷储”一体化发展。

(3) 应用数智融合技术，建设智慧灵活新型电力系统

深化数智融合技术在新型电力系统中的广泛应用，通过智慧平台与智慧体系建设，推动先进输电技术和网络技术、大数据与人工智能、通信自动化技术、先进控制技术的深度融合，推动定西市智慧网架、智巡变电站、智慧线路、安全隐患治理、仿真平台及电力辅助交易平台项目，建设智慧灵活新型电力系统。

第十二章 结论与建议

12.1 结论

(1) “十四五”至“十五五”期间，定西市新增负荷超过 50 万千瓦，预计至 2025 年，定西地区最大用电负荷约 109 万千

瓦，全社会用电量约 71 亿千瓦时；至 2028 年，定西地区最大负荷约 131 万千瓦，全社会用电量约 86 亿千瓦时；至 2030 年，定西地区最大负荷约 157 万千瓦，全社会用电量约 107 亿千瓦时。

(2) 根据定西市电源发展规划，预计至 2025 年定西市电源总装机达到 561.5 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 341.4 万千瓦、光伏装机 156.5 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦。

预计到 2030 年定西市电源总装机达到 8681 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 552.4 万千瓦、光伏装机 252.1 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦、抽水蓄能 140 万千瓦。

预计到 2035 年地区电源总装机达到 1427.6 万千瓦，其中火电装机 8.4 万千瓦、水电装机 47.8 万千瓦、风电装机 697.4 万千瓦、光伏装机 526.6 万千瓦、其他生物质、垃圾发电等小机组合计 7.4 万千瓦、抽水蓄能 140 万千瓦。

(3) 定西市以传统农业生产、中药材种植为主，负荷和用电量相对稳定、增长速度较慢；定西市无大工业负荷，受到能耗指标制约影响，导致引进大用户、高载能企业落地困难。“十四五”后期至“十五五”期间，新增负荷、用电量增速远远低于地区风电、光伏装机增长速度，按照高方案进行测算时，2025 年新能源利用率仅为 67.91%，2030 年新能源利用率仅为 54.90%。

(4) 截至目前，定西市有 750 千伏变电站 1 座，公网 330 千伏变电站 6 座，用户 330 千伏变电站 2 座，地区网架形成东、西、南、北四片区相对独立的供电格局，片区网架结构距离跨度

较大。地区现有 330 千伏变电站存在 N-1 过载问题，地区主网上送断面受限，配网结构薄弱，现有网架结构已不能满足新增负荷供电需求，同时不具备大规模新能源接入的条件。

(5) “十四五”至“十五五”期间，随着地区负荷发展，330 千伏定西变、临洮变、陇西变、巩昌变存在主变不满足 N-1 运行问题，需新增 330 千伏内官变、中铺变、漳县东变布点。

(6) 根据地区项目摸排情况，全市新能源具备大规模集中式开发容量约 730 万千瓦。其中光伏总开发规模约 325 万千瓦，风电总开发规模约 405 万千瓦。

为满足全市新能源接入，需要在定西市 1 区 6 县规划布局 330 千伏汇集升压站 7 座，其中安定区 2 座，分别为定西北汇集升压站（位于鲁家沟镇）、定西南汇集升压站（位于团结镇，已纳入“十四五”第二批新能源项目规划）；通渭县 1 座，为榜罗汇集升压站（位于榜罗镇）；临洮县 2 座，分别为红旗汇集升压站（位于中铺镇）、窑店汇集升压站（位于窑店镇）；岷县 2 座，分别为锁龙汇集升压站（位于蒲麻镇）、闫井汇集升压站（位于闫井镇）。

(7) 为满足全市新增负荷供电需求，同时兼顾全市清洁能源接入，“十四五”至“十五五”期间，在定西市中部规划建设 750 千伏通渭变，在岷县境内规划建设 750 千伏岷县变，同时对地区 330 千伏电网网架进行优化。

(8) 依托定西千万千瓦清洁能源基地、陇南地区新能源中长期规划以及甘南地区相关规划，利用定西、陇南、甘南地区清洁能源资源禀赋，结合西北电网南部通道，建议适时推动建设陇

中南至华中地区直流输电通道，直流输电容量暂按照 800 万千瓦考虑。

（9）重点项目投资估算

①2024 年至 2030 年规划建设项目

2024 年至 2025 年期间，330 千伏及以上电压等级重点开展 2 项输变电工程总投资约 74160 万元。110 千伏及以下电压等级基建总投资估算 264293 万元。

2026 年至 2030 年期间，330 千伏及以上电压等级重点开展 3 项输变电工程总投资约 93200 万元。110 千伏及以下电压等级基建总投资估算 181985 万元。

②2024 年至 2035 年谋划建设项目

2030 年至 2035 年定西市规划建设 750 千伏变电站 2 座，总投资 508000 万元。330 千伏输变电工程 3 项、电网加强工程 4 项，总投资 142000 万元。谋划建设 330 千伏变电站 11 座（含 7 座新能源汇集站、5 座抽水蓄能电站），总投资约 439228 万元。

12.2 建议

（1）根据《定西千万千瓦级清洁能源基地规划》，全市光伏开发潜力约 854 万千瓦，但根据前期各县（区）沟通排查情况，定西市整体光伏项目开发资源占用敏感性土地因素较多，集中可开发容量仅为预计可开发容量的 38%左右，约 325 万千瓦，工程阶段实际集中开发容量可能低于 300 万千瓦，建议发电企业在项目开发阶段，需对土地敏感性因素进行详细排查，新能源项目在建设时，布局应相对集中连片，避免碎片化发展。

同时结合现阶段全市新能源项目建设进度，电网网架建设进

度、风光资源开发建设条件以及土地敏感性因素为新能源项目建设缓慢的主要原因，综合考虑现阶段网架规划建设进度、风光资源开发建设实际情况以及土地敏感性因素，到 2030 年，定西市打造千万千瓦级清洁能源基地的构想实现难度较大。

(2) 从定西电网主网层面按照高方案进行测算新能源利用率时，2025 年新能源利用率仅为 67.91%，2030 年新能源利用率仅为 54.90%。依据甘肃省发展和改革委员会、甘肃省能源局发布关于《甘肃省新能源建设指标分配办法(试行)》《甘肃省促进新能源产业发展评价办法(试行)》文件精神，坚持以负荷定规模，除了新能源外送，还需考虑新能源发电负荷就地消纳和平衡；根据年度新增用电负荷确定市州年度新增规模指标，兼顾土地保障要素和新能源利用率因素；发展新能源项目时，应提出主动承担电力消纳责任，加大招商引资力度，建立新能源项目与用电负荷匹配的产销储机制，努力做到电力消纳有保障、行业发展可持续。

建议“十四五”第三批及以后新能源项目在指标分配时，建立用电负荷滚动调整机制，发展新能源项目时，发电企业应主动承担电力消纳责任。落实新能源项目与之发电量匹配的新增消纳负荷，努力做到项目建成后电力消纳有保障，促进行业发展可持续。

(3) 750 千伏变电站为国家层面纳规，且前期必要性论证、纳入规划周期较长，若 750 千伏通渭变、岷县变未能成功纳规，结合定西市现有电网网架结构及已纳规项目的实施，定西市

仍无法实现建设千万千瓦级清洁能源基地构想。

同时，330 千伏定西北汇集升压站、榜罗汇集升压站、窑店汇集升压站需在 750 千伏通渭变纳规后开展相关设计论证；330 千伏锁龙汇集升压站、闫井汇集升压站需在 750 千伏岷县变纳规后开展相关设计论证，否则上述新能源汇集升压站中涉及到的新能源项目均不具备接入条件。

建议定西市与电网公司积极沟通协商并争取，力争在“十四五”期间适时开展 750 千伏变电站前期必要性论证、相关选址、接入系统方案初步论证工作，共同推动 750 千伏变电站纳规。

（4）定西市规划新增 7 座 330 千伏新能源汇集升压站，按照现阶段电网工程投资模式，前期 330 千伏汇集升压站及送出线路一般需要企业垫资；由于新能源项目指标下达、实际开发规模的不确定性，以及新能源并网后无负荷消纳造成新能源利用率降低、风光电项目限出力概率增大，会导致企业投资风险较大，进一步影响企业的投资积极性。

（5）建议以“新能源+农业种植”为创新，“绿电制氢”“绿电制氨”等新型绿电项目为抓手，以“源网荷储”、“多能互补”一体化项目为主要发展目标，建立健全新能源+储能上下游产业链相关补贴、奖励政策机制，引导新兴领域新业态产业链稳步落地。

（6）储能与新能源联合运行可以提供短周期调节能力，解决新能源机组短时出力随机性和波动性带来的并网消纳问题。建议定西市研究制定储能电站相关政策，推动电网侧储能快速发展，鼓励企业开展锂离子电池、液流电池、混合储能、压缩空气

储能等方向创新示范，并鼓励新能源侧、电网侧、用户侧储能积极参与甘肃辅助服务市场，同时参考其他省份对于储能参与辅助服务市场的项目给与一次性补贴或分期补贴。

随着定西市新能源快速发展给电网增加调峰压力，除新能源必要配置新型储能外，还需要在电网关键节点、输送压力较大通道、新能源集中开发片区布置共享（独立）储能电站。

新能源侧配建储能可按照新能源装机规模的 10%~15%，充放电时长 2 小时~4 小时建设；独立储能和共享储能可按照装机规模不低于 200 兆瓦，充放电时长不少于 2 小时，以 330 千伏升压站形式建设并网。

除在建的通渭县 50 兆瓦/200 兆瓦时网侧共享储能电站项目、通渭易恒寰 100 兆瓦/400 兆瓦时独立储能电站项目，以及规划建设的安定区定西南汇集站独立储能电站项目、岷县汇集站独立储能电站项目、陇西县规划的独立储能电站项目，建议在临洮县、渭源县、漳县布局电网侧储能项目。

（7）由于甘肃中东部电网网架结构复杂、发展较快，同时随着负荷供电带来 750 千伏、330 千伏网架逐渐加强及大规模新能源项目接入，会导致甘肃中东部电网网架 750 千伏、330 千伏变电站相关节点短路电流逐渐升高，会给电网安全稳定运行带来较大隐患，后续地区在进行输变电工程及新能源、抽蓄汇集升压站项目接入系统设计论证时，应充分考虑项目引起的短路电流问题，建议后续项目在建设时，可采用高阻抗变压器、限流电抗器或采用主变中性点加小电抗等方式来抑制电网短路电流增长。

（8）建议定西市协同陇南市、甘南州，共同推动陇东南至

华中地区直流工程，必要时提前谋划直流建设必要性及电源配套方案研究，共同推动地区清洁能源高质量发展。

附表一（负荷清单）

附表二（重点项目实施清单）

序号	项目名称	行政区域	工程属性	项目阶段
1	甘肃定西通渭 750 千伏输变电工程	定西中部	新建	谋划建设
2	甘肃定西漳县抽水蓄能电站	定西漳县	新建	谋划建设
3	甘肃定西岷县 750 千伏输变电工程	定西岷县	新建	谋划建设
4	甘肃定西渭源抽水蓄能电站	定西渭源	新建	谋划建设
5	甘肃定西渭河源 330 千伏输变电工程	定西渭源	新建	正在建设
6	甘肃定西绿源变至天水宁远东变 330 千伏线路工程	定西岷县	新建	正在建设
7	甘肃定西锁龙 330 千伏汇集升压站工程	定西岷县	新建	谋划建设
8	甘肃定西内官 330 千伏输变电工程	定西安定	新建	申请纳规
9	甘肃定西定西南 330 千伏汇集升压站工程	定西安定	新建	已取得规划批复
10	甘肃定西中铺 330 千伏输变电工程	定西临洮	新建	规划
11	甘肃定西漫坪 330 千伏汇集升压站工程	定西临洮	新建	谋划建设
12	甘肃定西临洮变至巩昌变 330 千伏线路改接工程	定西陇西	改造	谋划建设
13	甘肃定西漳县东 330 千伏输变电工程	定西漳县	新建	申请纳规
14	甘肃定西定西北 330 千伏汇集升压站工程	定西安定	新建	谋划建设
15	甘肃定西通渭变至内官变 330 千伏线路加强工程	定西安定	新建	谋划建设
16	甘肃定西榜罗 330 千伏汇集升压站工程	定西通渭	新建	谋划建设
17	甘肃定西岷县东 330 千伏输变电工程	定西岷县	新建	谋划建设
18	甘肃定西陇通 330 千伏输变电工程	定西陇西	改造	谋划建设
19	甘肃定西绿源至漳县东 330 千伏线路改接工程	定西岷县	改造	谋划建设
20	甘肃定西绿源至宁远东 330 千伏线路改接工程	定西岷县	改造	谋划建设
21	甘肃定西密店 330 千伏汇集升压站工程	定西临洮	新建	谋划建设
22	甘肃定西闰井 330 千伏汇集升压站工程	定西岷县	新建	谋划建设
23	甘肃定西通渭抽水蓄能电站	定西通渭	新建	谋划建设
24	甘肃定西岷县抽水蓄能电站	定西岷县	新建	谋划建设
25	甘肃定西临洮抽水蓄能电站	定西临洮	新建	谋划建设
26	甘肃定西碧玉 330 千伏输变电工程	定西通渭	新建	谋划建设
27	甘肃定西新城 110 千伏变电站 110 千伏间隔扩建工程	定西安定	扩建	投产
28	甘肃定西内官 330 千伏变电站 110 千伏配套送出工程	定西安定	新建	规划
29	甘肃定西书院 110 千伏输变电工程	定西渭源	新建	规划
30	甘肃定西北站 110 千伏输变电工程	定西陇西	新建	可研初设一体化招标提资
31	甘肃定西绿源至北小路第二回 110 千伏线路工程	定西岷县	新建	可研初设一体化招标提资
32	甘肃定西吴家门 110 千伏输变电工程	定西漳县	新建	可研初设一体化招标提资
33	甘肃定西渭河源 330 千伏变电站 110 千伏配套送出二期工程	定西渭源	新建	规划
34	甘肃定西陆港 110 千伏输变电工程	定西岷县	新建	规划
35	甘肃定西陇西至长征 110 千伏线路改造工程	定西通渭	改造	规划
36	甘肃定西狄道 110 千伏输变电工程	定西临洮	新建	规划
37	甘肃定西城西 110 千伏输变电工程	定西安定	新建	规划
38	甘肃定西闰井 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程	定西岷县	扩建	规划
39	甘肃定西安家咀 110 千伏输变电工程	定西临洮	新建	规划
40	甘肃定西北小路至西寨第二回 110 千伏线路工程	定西临洮	新建	规划
41	甘肃定西长征至通渭 110 千伏线路改造工程	定西通渭	改造	规划
42	甘肃定西陇通 110 千伏开关站工程	定西陇西	新建	规划

43	甘肃定西通安 110 千伏输变电工程	定西陇西	新建	规划
44	甘肃定西绿源至闫井第二回 110 千伏线路工程	定西岷县	新建	规划
45	甘肃定西马营 110 千伏输变电工程	定西通渭	新建	规划
46	甘肃定西吴家门 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程	定西漳县	扩建	规划
47	甘肃定西漳县东 330 千伏变电站 110 千伏配套送出工程	定西漳县	新建	规划
48	甘肃定西团结 110 千伏输变电工程	定西安定	新建	谋划建设
49	甘肃定西梅川 110 千伏输变电工程	定西岷县	新建	谋划建设
50	甘肃定西三台 110 千伏输变电工程	定西陇西	新建	谋划建设
51	甘肃定西北寨 110 千伏输变电工程	定西渭源	新建	谋划建设
52	甘肃定西鲁家沟 110 千伏输变电工程	定西安定	新建	谋划建设
53	甘肃定西北川 110 千伏输变电工程	定西通渭	新建	谋划建设
54	甘肃定西菜子 110 千伏输变电工程	定西陇西	新建	谋划建设
55	甘肃定西庆坪 35 千伏输变电工程	定西渭源	新建	可研批复
56	甘肃定西闫井至申都 35 千伏线路改造工程	定西岷县	改造	可研批复
57	甘肃定西吴家门 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西漳县	新建	规划
58	甘肃定西西郊至通安 35 千伏线路工程	定西陇西	新建	规划
59	甘肃定西首阳至渭河 35 千伏线路工程	定西陇西	新建	规划
60	甘肃定西书院 110 千伏变电站 35 千伏线路配套送出工程	定西渭源	新建	规划
61	甘肃定西会川至靳家泉 35 千伏线路工程	定西临洮	新建	规划
62	甘肃定西南川至宁远 35 千伏线路改造工程	定西安定	改造	规划
63	甘肃定西新添至改河第二回 35 千伏线路工程	定西临洮	新建	规划
64	甘肃定西西寨至中寨 35 千伏线路工程	定西岷县	新建	规划
65	甘肃定西长征至三台 35 千伏线路工程	定西陇西	新建	规划
66	甘肃定西常河 35 千伏输变电工程	定西通渭	新建	规划
67	甘肃定西陆港 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西岷县	新建	规划
68	甘肃定西马坞 35 千伏输变电工程	定西岷县	新建	规划
69	甘肃定西会川至新桥 35 千伏线路工程	定西渭源	新建	规划
70	甘肃定西密店至庆坪 35 千伏线路工程	定西渭源	新建	规划
71	甘肃定西城西 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西安定	新建	规划
72	甘肃定西鲁家沟至葛家岔 35 千伏线路工程	定西安定	新建	规划
73	甘肃定西安家咀 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西临洮	新建	规划
74	甘肃定西峡口至连湾 35 千伏线路改造工程	定西临洮	改造	规划
75	甘肃定西南安至渭河 35 千伏线路改造工程	定西陇西	改造	规划
76	甘肃定西马营 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西通渭	新建	规划
77	甘肃定西吴家门至四蒲线 π 接 35 千伏线路工程	定西漳县	新建	规划
78	甘肃定西通安 110 千伏变电站 35 千伏配套送出工程	定西陇西	新建	规划

附图一（2025 年目标网架图）

附图二（2030 年目标网架图）

附图三（2035 年目标网架图）