
泰顺县电力设施空间布局专项规划
(2021-2035 年)
(评审稿)

国网浙江省电力有限公司泰顺县供电公司

浙江大学城乡规划设计研究院有限公司

二〇二二年八月

目录

前言.....	1
第 1 章 规划总则.....	2
1.1 编制目的.....	2
1.2 规划依据及基础资料来源.....	2
1.3 研究思路及内容.....	3
1.4 规划范围及年限.....	4
1.5 法律效力.....	4
1.6 管理机制.....	4
第 2 章 规划区域基本概况.....	5
2.1 行政区划及自然条件.....	5
2.2 国民经济和社会发展概况.....	5
2.3 地方规划主要内容.....	6
第 3 章 电力系统现状.....	15
3.1 用电需求现状.....	15
3.2 电源发展现状.....	17
3.3 电网发展现状.....	17
3.4 存在问题.....	26
第 4 章 电力供需平衡分析.....	28
4.1 电力需求预测.....	28
4.2 电源发展规划.....	32
4.3 电力供需平衡.....	33

第 5 章 规划思路及原则	36
5.1 规划原则.....	36
5.2 电网发展总体目标.....	37
第 6 章 电网布局规划	38
6.1 220kV 及以上电网布局规划.....	38
6.2 110kV 变电所布局规划.....	41
6.3 综合能源站布局.....	50
6.4 220kV 电力线路.....	51
6.5 110kV 电力线路.....	52
6.6 35kV 变电所布局.....	54
第 7 章 站址、走廊的保护和管理	58
7.1 变电所用地规模控制.....	58
7.2 电力设施建设黄线控制.....	58
第 8 章 节能减排与环境保护	65
8.1 变电设施的环境影响分析及措施.....	65
8.2 电力线路的环境影响分析及措施.....	65
8.3 环境保护的相关原则.....	66
8.4 规划实施.....	69
第 9 章 近期建设项目安排	70
9.1 220kV 电网建设.....	70
9.2 110kV 电网建设.....	70
第 10 章 结论和建议	73
10.1 主要结论.....	73

10.2 政策建议.....	74
10.3 组织实施建议.....	75

前言

随着《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》（中发〔2019〕18号）以及《浙江省国土空间规划专项规划管理办法（征求意见稿）》的实施，党中央、国务院对包括各专项规划在内的规划体系有了新的重大部署。在新的国土空间规划背景下，为更好地适应泰顺县经济社会和电网发展的新形势，完善县域国土空间规划中相关电力设施内容，依据国家电网公司《电网设施布局规划内容深度规定》（Q/GDW11396-2015）《浙江省电力设施空间布局规划研究报告编制大纲（2019年）》的相关要求，对泰顺县全域范围开展用电负荷预测、电力电量平衡、变电所容量数量落实等研究，优化布局变电所用地，合理安排近、远期重大电力设施项目，并提出政策建议和组织实施建议。

第1章 规划总则

1.1 编制目的

泰顺县位于中国浙江省最南端，隶属于浙江省温州市，为温州下辖六县之一，总面积 1768.02 平方公里，下辖 12 镇 7 乡。泰顺县处于长三角经济区、海峡西岸经济区两大经济区交汇处，经济社会发展面临前所未有的历史性机遇。

近年来，泰顺县经济社会发展迅速，电能需求旺盛，现状电力设施开发与原规划电力网架有一定出入。随着国土空间规划体系的建立，泰顺县县域资源配置进入了新的时代，现代化高质量发展的要求等客观因素将使县域电力需求进一步增长，需要对本次规划期内的泰顺县电力工程专业规划作相应部署。

本次县域电力专项规划编制，结合最新颁布的《浙江省配电网规划设计导则》的要求，旨在更好地适应泰顺县经济社会和电网发展的新形势，提升泰顺县配电网的供电能力和适应性，提高配电网的供电可靠性，同时注重投资效益、节能设备的推广、电网建设的标准化和全寿命管理，为泰顺县电力用户提供安全可靠的电能。

1.2 规划依据及基础资料来源

1.2.1 规划执行的有关法律、规范、标准、导则

《中华人民共和国电力法》（2018 修正）

《城市电力规划规范》（GB/50293-1999）

《配电网规划设计技术导则》（DL / T 5729-2016）

《城市电力网规划设计导则》（Q/GDW156-2006 国家电网公司）

《35~110kV 变电所设计规范》（GB50059）

《高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准》

(GB/T16434. 1996)

《浙江省配电网规划设计导则》(Q/GDW 738-2014)

《浙江省城市中低压配电网建设与改造技术原则》(Q/ZJD 04-2001)

《电网设施布局规划内容深度规定》(Q/GDW 11396-2015)

《10kV 及以下电网工程可行性研究内容深度规定》(Q/GDW 11374-2015)

《配电网规划计算分析数据规范》(Q/GDW 11375-2015)

《储能系统接入配电网设计规范》(Q/GDW 11376-2015)

《分布式电源接入电网技术规定》(Q/GDW 1480-2015)

1.2.2 相关规划及重要参考资料

《泰顺县国土空间总体规划（2020-2035年）》（在编）

《泰顺公司“十四五”配电网发展规划报告（2020版）》

《泰顺县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

《泰顺“十三五”工业发展规划》

《泰顺县统计年鉴》2018年

《泰顺县大安科技园控制性详细规划》

《浙江泰顺县新城分区规划和中心区控制性详细规划》

《泰顺县旅游业发展总体规划》

《泰顺县产业布局规划》

《泰顺县电力设施布局专业规划》（2012）

《温州市泰顺县35kV电网改造提升报告》

1.3 研究思路及内容

1.3.1 研究思路

根据国家有关标准、法规，对接《泰顺县国土空间总体规划（2020-2035年）》，

预测规划范围内的用电负荷，并进行电力电量平衡，确定县域供电电源种类及电压等级，落实变电所的容量、数量，对变电所的用地、送配电线路的走向进行优化布局；对近期需建设的重大电力设施项目做出合理的安排，对远期电力设施建设的发展方向、电网布置提出科学的指导性意见。

1.3.2 研究内容

按照近期、远期及远景电网规划，在电网安全可靠运行和保证供电质量的前提下，按照相关用地规划，对电力设施用地黄线及高压线路走廊进行规划布局，落实温州市级“十四五”电力设施用地并对远期及远景的电力设施进行引导和控制。

1.4 规划范围及年限

1.4.1 规划范围

本次规划范围为国网泰顺供电公司供区范围，即泰顺县全境，包括“十二镇七乡”，即罗阳、百丈、筱村、泗溪、彭溪、雅阳、仕阳、三魁、司前畲族、南浦溪、龟湖、西旻 12 个镇，雪溪、大安、包垟、东溪、凤垟、柳峰和竹里畲族 7 个乡，规划区域范围 1768.02 平方公里。

1.4.2 规划年限

规划基期年为 2020 年，规划年限为 2021 年-2035 年。

1.5 法律效力

（衔接上级电网规划内容）

1.6 管理机制

（衔接上级电网规划内容）

第2章 规划区域基本概况

2.1 行政区划及自然条件

泰顺县位于浙江省最南端，隶属于中国浙江省温州市，为温州下辖六县之一。东南邻苍南县、福建省的福鼎、柘荣，西南接福建省的福安、寿宁，西北靠景宁，东北毗文成。明景泰三年（1452年）建县，县名寓“国泰民安，人心归顺”之意。全县总面积1768平方公里，县辖罗阳、百丈、筱村、泗溪、彭溪、雅阳、仕阳、三魁、司前畲族、南浦溪、龟湖、西旸等12个镇和雪溪、大安、包垵、东溪、凤垵、柳峰、竹里畲族等7个乡。全县“九山半水半分田”，是国家级生态示范区、省级生态县。2020年底全县户籍总人口37.19万人。

泰顺县属于亚热带海洋性季风气候区，年平均气温16.0℃，无霜期242天，雾日平均30.4天，年日照百分率39%，是全省日照时间最少的县之一。年平均降雨量1991.7毫米，为全省多雨地区之一。

泰顺县自然资源丰富，其中林木蓄积量218.7万立方米，立竹量2029万株；水力资源理论蕴藏量388MW，以径流为主；龟湖叶腊石、花岗岩、锡、高岭土等矿产均出来丰富，矿石产品远销海外。

2.2 国民经济和社会发展概况

泰顺县总国土面积为1768.02平方千米，2020年年末总人口数为37.19万人，总GDP产值为122亿元，人均GDP为3.28万元/人，城镇化率为44.74%。

表 2-1 泰顺县历年经济社会情况

年份	国土面积 (km ²)	GDP (亿元)	年末总人口 (万人)	人均 GDP (万元/人)	城镇化率 (%)
2016	1768	83.92	37.10	2.20	46.18
2017	1768	91.71	37.24	2.46	47.86
2018	1768	98.97	37.35	2.65	48.89
2019	1768	110.60	37.30	2.97	50.49
2020	1768	122.00	37.19	3.28	44.74

2.3 地方规划主要内容

2.3.1 《泰顺县国土空间总体规划（2021-2035年）》（在编）

1、规划范围和期限

规划范围为泰顺县域范围，下辖 19 个乡镇，包括 12 镇 7 乡，总面积 1768.02 平方公里。中心城区控制范围面积 430.31km²，为罗阳镇镇域范围。

规划基期年为 2020 年，规划期限为 2021-2035 年。

2、县域国土空间总体格局

规划形成“一核、两轴、一廊、四组团”的总体格局。

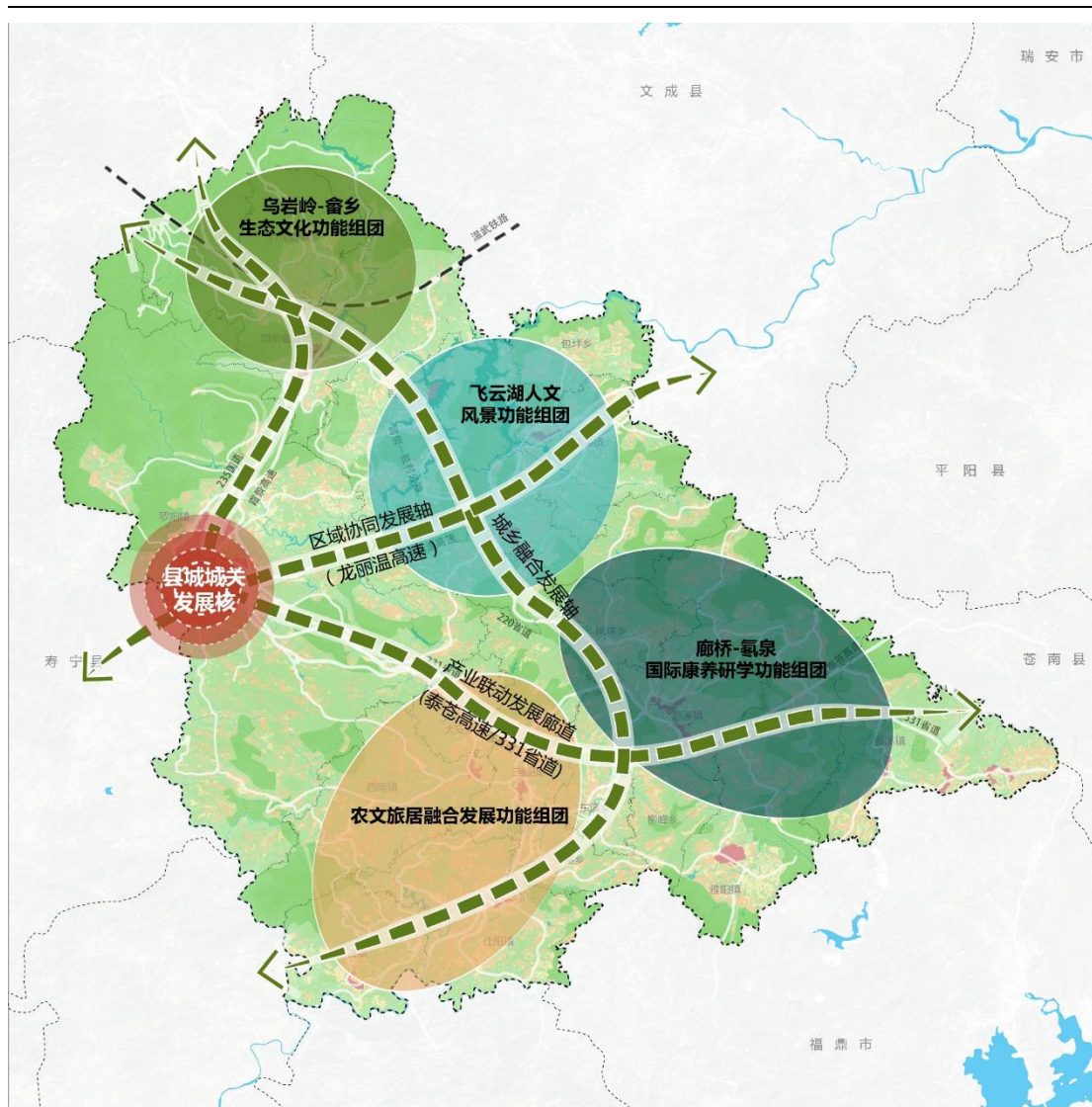


图 2-1 泰顺县国土空间总体格局图

一核：县城城关发展核。强化罗阳镇作为县域中心城区的集聚辐射效应，打造集高端服务、高新产业和高品质公共服务的发展核。

两轴一廊：全域联动发展。依托 G235 国道和 S331 省道，打造城乡融合发展轴。依托高速公路，构建东西联动的区域协同发展轴。重点升级中部交通道路能级，串联北部生态、中部历史文化、南部休闲度假产业，打造一条南北产业联动发展廊道。

四大城乡发展组团：乌岩岭-畚乡生态文化功能组团、飞云湖人文风景功能组团、廊桥-氡泉国际康养研学功能组团、农文旅居融合发展功能组团。

3、县域人口与城镇化发展

城镇体系结构

综合衡量城镇规模、发展潜力、区位条件等因素，规划“1+4+4+10”的城镇体系结构，有重点、有方向地引导城镇发展。强化罗阳中心城区综合服务职能，积极发展泗溪、雅阳、三魁、仕阳、筱村、南浦溪、司前、彭溪、百丈镇、龟湖、西旸镇；突出集镇农旅特色导向，完善各社区的生活服务职能。

表 2-2 县域城镇体系规划表

等级	名称	个数	城镇人口 (万人)	职能分工
县级中心城市	罗阳镇	1	15.0-25.0	综合型
重点镇	司前畲族镇	4	1.0-1.5	综合型
	雅阳镇		1.0-1.5	旅游型
	三魁镇		0.5-1.0	商贸型
	筱村镇		1.0-1.5	旅游型
特色乡镇	泗溪镇	4	1.0-1.5	旅游型
	百丈镇		<0.5	旅游型
	仕阳镇		0.5-1.0	农旅型
	竹里畲族乡		<0.5	文旅型
一般乡镇	西旸镇	10	0.5-1.0	农旅型
	彭溪镇		0.5-1.0	工贸型
	龟湖镇		0.5-1.0	工贸型
	南浦溪镇		0.5-1.0	旅游型
	包垟乡		<0.5	农旅型
	凤垟乡		<0.5	农旅型
	雪溪乡		<0.5	农旅型
	柳峰乡		<0.5	农旅型
	东溪乡		<0.5	农旅型
	大安乡		<0.5	农旅型
总计	——	19	21.0-25.0	——



图 2-2 泰顺县城镇体系结构图

城镇开发边界

城镇开发边界总规模 2314.16 公顷。

表 2-3 泰顺县城镇开发边界统计表

乡镇名称	城镇开发边界（公顷）
罗阳镇	1141.28
司前畲族镇	110.76
百丈镇	22.72
筱村镇	96.97
泗溪镇	116.61

彭溪镇	169.39
雅阳镇	252.19
仕阳镇	46.26
三魁镇	150.66
西阳镇	40.16
龟湖镇	33.12
南浦溪镇	53.84
竹里畲族乡	8.91
包垟乡	4.44
凤垟乡	2.61
东溪乡	0
柳峰乡	2.33
雪溪乡	1.44
大安乡	60.46
合计	2314.16

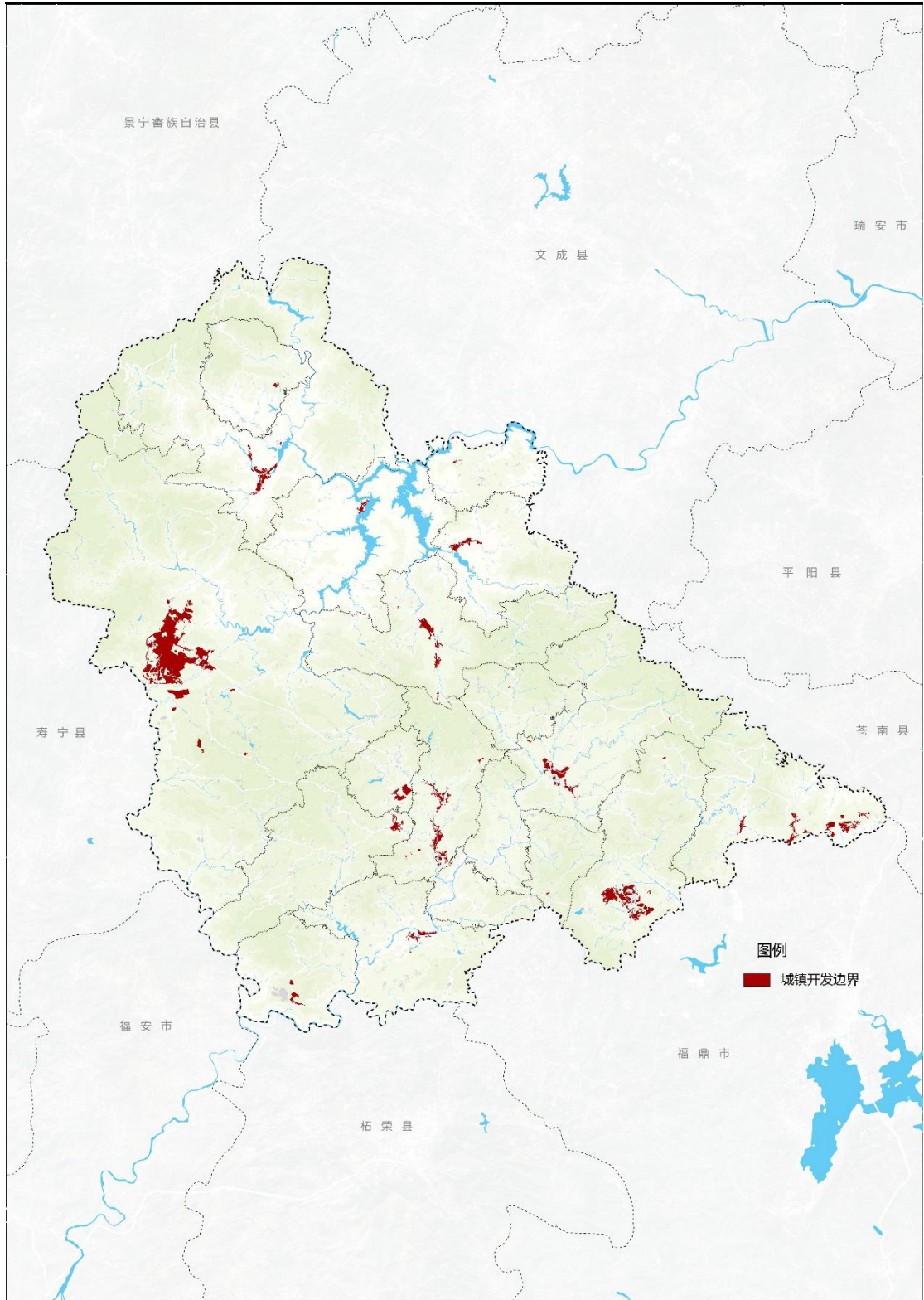


图 2-3 泰顺县城镇开发边界图

4、电力工程规划

电力需求预测

预测 2035 年全社会用电量为 12.32 亿 kWh；全社会最大用电负荷为 251MW。

电源规划

保留现状的 220kV 大安变，装机容量 180+150MVA；新建 220kV 飞云湖变，装机容量 2*180MVA。保留现有及新建的 110KV、35KV 变电所。扩建 110kV 泰顺变、110kV 雅阳变、110kV 月湖变和 110kV 文祥变。新建 110kV 共富变、大峡谷变、城北变和富垟变。在百丈、南浦溪、龟湖新建 35kV 变电所。

表 2-4 规划变电所设置一览表（不含水电站）

序号	变电所名称	电压等级	主变台数及容量	主变总容量	备注
1	大安变	220kV	180+150MVA	330MVA	现状
2	飞云湖变	220kV	2*180MVA	360MVA	新建
3	泰顺变	110kV	2*50MVA	100MVA	扩建
4	城北变	110kV	2*50MVA	100MVA	新建
5	月湖变	110kV	2*50MVA	100MVA	扩建
6	雅阳变	110kV	2*50MVA	100MVA	扩建
7	文祥变	110kV	3*50MVA	150MVA	扩建
8	共富变	110kV	2*50MVA	100MVA	新建
9	大峡谷变	110kV	2*50MVA	100MVA	新建
10	三魁变	110kV	2*50MVA	100MVA	迁建
11	司前变	110kV	2*50MVA	100MVA	迁建
12	富垟变	110kV	2*50MVA	100MVA	新建
13	彭溪变	35kV	2*8MVA	16MVA	现状
14	茶钢变	35kV	2*8MVA	16MVA	现状
16	中宸变	35kV	2*8MVA	16MVA	现状
17	泗溪变	35kV	10+20MVA	30MVA	迁建
18	仕阳变	35kV	2*8MVA	16MVA	现状
19	筱村变	35kV	8MVA+20MVA	28MVA	现状
20	百丈变	35kV	2*10MVA	20MVA	新建
21	龟湖变	35kV	2*8MVA	16MVA	新建
22	南院变	35kV	2*8MVA	16MVA	现状
23	南浦溪变	35kV	2*8MVA	16MVA	新建

水电站：外围乡镇结合中心城区变电站、区域变电站及现状水电站进行供电。落实发泰顺抽水蓄能电站，装机容量 1200MW，上网电压 500kV，接入望嘉变；新增加龟湖、甲家渡、垟溪三座水电站，上网电压 35kV。

开发风力发电，总装机容量 200MW，主要分布在泗溪镇、彭溪镇和九峰乡；开发光伏发电，总装机容量 200MW，主要分布于西旻镇、仕阳镇和雅阳镇。

5、衔接结论

本次电力专项规划的规划人口及各镇规划建设用地情况将适当参考县域国土空间总体规划，并以总体规划的县域空间结构为电力供电分区的划分依据。

2.3.2 泰顺县电网发展“十四五”规划（2021版）

1、规划指导思想

本次规划基于泰顺“十三五”期间电网薄弱问题，响应中长期市场供电需求，梳理优化“十四五”期间规划项目安排，科学引导各级电网有序建设，实现电网建设精益管理、精准投资。

2、电量和负荷预测

电量预测

泰顺县 2020 年最大负荷高方案为 121.38MW，用电量为 5.84 亿 kWh，至 2025 年最大负荷为 207.4MW，用电量为 9.67 亿 kWh，最大负荷“十四五”期间增长率为 11.31%，用电量增长率为 10.62%，至 2035 年最大负荷为 367.1MW，用电量为 16.32 亿 kWh。

表 2-5 110kV 变电分年度规模

单位：万 kW，亿 kWh

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2035	“十四五”
电量	5.84	6.52	7.22	7.98	8.80	9.67	16.32	10.62
负荷	12.14	13.58	15.14	16.84	18.69	20.74	36.71	11.31

3、项目规划及投资安排

220kV 及以上电网规划

500kV 层面满足泰顺抽水蓄能电站送出。220kV 层面，持续优化 220kV 骨干网架，持续提高线路供电能力，解决局部供电瓶颈，满足区域发展需求及新能源接入和消纳需求，变电容量规划方面根据负荷发展情况开展差异化安排，在满足安全性的前提下，提高设备利用效率。

110kV 电网规划

110kV 层面，消除泰顺主城区内主变重载，满足雅阳大峡谷旅游度假村项目的负荷新增以及罗阳生态工业创新发展基地、月湖产业园区、南院通航产业的规划新建。针对泰顺抽水蓄能电站的用电保障需求、补强百丈地区的清洁能源消纳能力，升级 35kV 司前变为 110kV 变电站。针对三魁地区大安生态工业园的负荷增长需求及考虑到三魁变通道差不利于检修的问题，升级 35kV 三魁变为 110kV 变电站。

35kV 配电网建设规划

主要解决泰顺各乡镇的负荷增长、供电半径过长，站间联络率偏低等问题，优化 10kV 线路供电半径，强化 10kV 线路站间联络，提升站间负荷转移能力。针对新能源送出问题，规划开展温州泰顺新能源 35kV 配套送出工程前期工作。

4、衔接结论

本次电力专项规划与泰顺县电网“十四五”规划相衔接，在负荷预测部分可以互相校核，在电网设施规划部分可作为主要的规划依据及近期建设项目指引。

第3章 电力系统现状

3.1 用电需求现状

3.1.1 负荷增长趋势分析

表 3-1 泰顺县电量负荷历史数据

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)	农村居民人均生活用电量 (kWh/人)
			一产	二产	三产	居民			
2005	29.52	1.21	0.0016	0.5143	0.1691	0.5267	305	152	52
2010	58.42	2.25	0.0048	0.9267	0.4107	0.9112	625	253	108
2015	64	3.56	0.0097	1.4019	0.7356	1.4128	1016	450	148
2016	76	3.85	0.0106	1.4525	0.7863	1.6006	1035	492	154
2017	83	4.1	0.0113	1.5468	0.8374	1.7045	1027	503	161
2018	93.33	4.77	0.0757	1.7163	1.0687	1.9044	1276	510	167
2019	90.03	5.35	0.0983	2.0452	1.1925	2.0168	1432	512	169
2020	121.40	5.84	0.1141	2.3581	1.2106	2.1572	1570	516	175

2015至2020年间，泰顺全社会最大用电负荷从64.00MW增长至121.40MW，年平均增长率为约13.66%。全社会用电量从3.56亿kWh增长至5.84亿kWh，年平均增长率为约10.41%。泰顺县正处于社会经济发展的快速增长期，居民生活水平和产业发展水平仍有较大上升空间，生活用电和生产用电总量也有持续增长的趋势，人均用电水平有较大的增长空间。

3.1.2 负荷特性分析

年度负荷曲线

泰顺县旅游产业具有较强季节性，夏季为旅游旺季，日接待游客数激增，旅游服务相关产业用电负荷增长明显，最大负荷出现在7月；冬季有大量外出务工人员返乡，生活用电负荷激增，最大负荷出现在12月。

表 3-2 泰顺县 2020 年年用电负荷曲线



日负荷曲线

以 2020 年 12 月 31 日的日负荷曲线为例分析，泰顺用电日负荷峰值主要出现在早 8 点及晚 9 点左右。

表 3-3 泰顺县 2020 年 12 月 31 日用电负荷曲线



最大负荷利用小时数

泰顺主打建设生态旅游县，坚持“旅游主业化、全域景区化”，对重污染企业进行搬迁或关停，打造全域旅游，使得泰顺用电负荷占比中，居民用电及商业

用电负荷占比逐年递增，工业负荷占比逐年下降，最大负荷利用小时数总体呈下降趋势，期间略有回升。泰顺最大负荷利用小时数在 5000 小时上下波动，2015-2017 年呈下降趋势，2018-2020 年有所回升。

3.2 电源发展现状

截止 2020 年底，泰顺县域内共有电站 122 座，其中县调电站 116 座，总装机容量 155.13MW，其中 35kV 水电站 15 座，装机 44.32MW，10kV 水电站 99 座，装机 75.97MW，35kV 光伏电站 2 座，装机 34.84MW；地调电站共 6 座，总装机容量 105.6MW，均为 110kV 水电站。分布式光伏装机 483 户，装机总容量 6.102MW。

3.3 电网发展现状

3.3.1 供电区整体概况

国网浙江泰顺县供电公司负责泰顺县域各级各类用户的供电任务。2020 年，供电面积达到 1768.02 平方公里，供电人口总数 37.19 万人，全社会用电量为 5.84 亿 kWh，年售电量为 4.93 亿 kWh。供电可靠率 RS-3 为 99.959%，35kV 及以下综合线损率为 7.48%，10kV 及以下综合线损率为 3.5%，综合电压合格率为 99.9830%，一户一表率为 100%，用户数达到 14.02 万户，户均配变容量 5.48kVA。

表 3-4 2020 年泰顺县供电企业有关情况

类型	供电面积 (km ²)	供电人口 (万人)	全社会用电量 (亿 kWh)	售电量 (亿 kWh)	供电可靠率 (RS-3)	35kV 及以下综合线损率	10kV 及以下综合线损率	综合电压合格率	一户一表率	用户数 (万人)	户均配变容量 (kVA)
泰顺供电公司	1768.02	37.19	5.84	4.93	99.8262	6.90	3.5	99.9830	100	14.02	5.48

3.3.2 各供电区域概况

泰顺县划分为10个供电网格，泰顺县中心城区新城、老城和雅阳供电区域为C类供电区域，现状供电面积为308.5km²，其它区域均为D类供电区域，现状供电面积为1459.52km²。

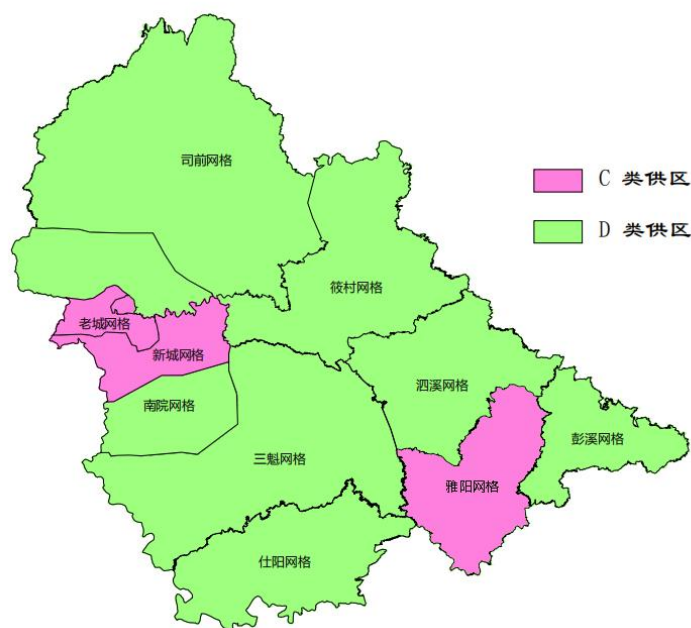


图 3-1 泰顺县配电分区划分示意图

表 3-5 2020 年泰顺县供电区域概况

单位	供电区域划分			
	C		D	
	面积 (km ²)	负荷 (MW)	面积 (km ²)	负荷 (MW)
老城网格	37.07	28.31	0	0
新城网格	179.15	24.26	0	0
南院网格	0	0	81.53	4.24
彼村网格	0	0	192.68	7.02
雅阳网格	92.28	8.74	0	0
泗溪网格	0	0	217.85	10.19
仕阳网格	0	0	162.80	3.53
彭溪网格	0	0	96.69	20.02
三魁网格	0	0	301.56	6.78
司前网格	0	0	399.89	8.32
总计	308.5	61.31	1459.52	60.1

3.3.3 电网概况

截止 2020 年底，泰顺县域内现状共有 220kV 公用变电站 1 座，为 220kV 大安变，主变 2 台，变电容量 330MVA；110kV 变电站共 4 座，均为公用变，主变 8 台，总容量 334.5MVA；110kV 公用线路 10 条，总长 204.848km，均为架空线路。

泰顺 35kV 变电站共有 8 座，均为公用变主变 15 台，变电容量 162.6MVA；35kV 线路 22 条（变电站出线及“T”接线之和），总长 288.20km，均为架空线路。

3.3.4 110kV 电网情况

泰顺县域内共有 220kV 公用变电站 1 座为 220kV 大安变，主变 2 台，变电容量 330MVA；110kV 变电站共 4 座，均为公用变，主变 8 台，总容量 334.5MVA；110kV 公用线路 10 条，总长 204.85km，均为架空线路。



图 3-2 泰顺县现状电力地理接线图

1、变电和线路情况

变电情况

截止 2020 年底，泰顺电网管辖 110kV 公用变电站 4 座，均为公用变，主变 8 台，总容量 334.5MVA。4 座 110kV 变电站均为半户外变。110kV 变电站 10kV 间隔总数 92 个，已用 55 个，间隔利用率为 59.78%。按供电区域划分：C 类供电区域 110kV 变电站 3 座，主变 6 台，变电容量 234.5MVA，10kV 间隔利用率 51.47%；D 类供电区域 110kV 变电站 1 座，主变 2 台，变电容量 100MVA，10kV 间隔利用率 83.33%，具体情况如下表所示。

表 3-6 2020 年泰顺县 110kV 电网变电站情况

类型	电压等级(kV)	变电站座数(座)		公用变电站建设型式(座)			主变台数(台)		可扩建主变台数(台)		变电容量(MVA)		可扩建变电容量(MVA)		10(20)kV 馈出线间隔(个)	
		公用	专用	全户内	半户外	全户外	公用	专用	公用	专用	公用	专用	公用	专用	间隔总数	剩余间隔数
合计	110	4	--	--	4	--	8	--	4	--	334	--	100	--	92	37
C	110	3	--	--	3	--	6	--	3	--	234	--	50	--	68	33
D	110	1	--	--	1	--	2	--	1	--	100	--	50	--	24	4

线路设备情况

截止 2020 年底，泰顺县 110kV 线路共有公用线路 10 条，线路总长度为 204.848km，均为架空线路。按供电区域划分：C 类供电区域 110kV 线路 4 条，线路长度 64.06km；D 类供电区域 110kV 线路 6 条，线路长度 140.788km。

表 3-7 2020 年泰顺县 110kV 电网线路情况

类型	电压等级 (kV)	线路总条数 (条)	线路总长度 (km)	架空线路长 度 (km)	电缆线路长 度 (km)	电缆化率 (%)
合计	110	10	204.848	204.848	0	0
C	110	4	64.06	64.06	—	0
D	110	6	140.788	140.788	0	0

2、电网结构

泰顺 110kV 网架以 220kV 大安变和苍南 220kV 玉鹤变为上级枢纽，电网以链式接线为主，除 110kV 文祥变为双辐射接线外，其余均为链式接线，均实现双电源输送，上级电源能够得到有效保障。

表 3-8 2020 年泰顺县 110kV 电网结构情况

类型	电压等级 (kV)	线路总条数 (条)	链式 (条)			环网 (条)		辐射 (条)	
			三链	双链	单链	双环网	单环网	双辐射	单辐射
合计	110	10	—	—	8	—	—	2	—
C	110	4	—	—	2	—	—	2	—
D	110	6	—	—	6	—	—	—	—

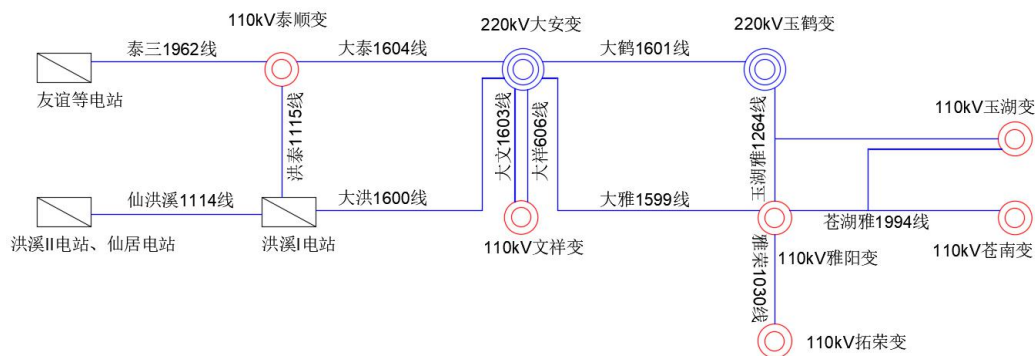


图 3-3 110kV 网架结构图

3、主要设备运行年限

变电设备运行年限

截止 2020 年，泰顺 110kV 主变都小于 20 年，运行情况良好，变电站断路器都小于 20 年运行情况良好。

线路设备运行年限

泰顺 110kV 线路，0-5 年的线路总长为 164.611km，6-10 年的为 26.719km，11-20 年的为 13.518km。总体运行情况良好。

表 3-9 2020 年泰顺县 110kV 电网主要设备运行年限分布

类型	电压等级 (kV)	年限	变电		线路	
			主变数量 (台)	断路器 (台)	架空长度 (km)	电缆长度 (km)
合计	110	0-5 年	4	7	164.611	0
		6-10 年	1	2	26.719	0
		11-20 年	2	7	13.518	0
		21-30 年	0	2	0	0
		30 年以上	0	0	0	0
C	110	0-5 年	2	4	50.542	0
		6-10 年	0	0	0	0
		11-20 年	1	2	13.518	0
		21-30 年	0	2	0	0
		30 年以上	0	0	0	0
C(农网)	110	0-5 年	2	4	50.542	
		6-10 年	0	0	0	
		11-20 年	1	2	13.518	
		21-30 年	0	2	0	
		30 年以上	0	0	0	
D	110	0-5 年	2	3	114.069	
		6-10 年	1	2	26.719	
		11-20 年	1	5	0	
		21-30 年	0	0	0	
		30 年以上	0	0	0	

3.3.5 35kV 电网情况

截止 2020 年底，泰顺共有 35kV 变电站 8 座，均为公用变主变 15 台，变电容量 162.6MVA；35kV 线路 22 条（变电站出线及“T”接线之和），总长 288.20km，均为架空线路，其中公用线路 15 条，长度为 187.69km；专用线路 6 条，长度为 97.64km。

1、变电和线路情况

变电情况

截止 2020 年底，泰顺电网共有 35kV 变电站 8 座，均分布于 D 类供电区域，共有主变 15 台，总容量 162.6MVA，均为半户外建设型式；35kV 变电站 10kV 出线间隔总数 87 个，已用 72 个，间隔利用率为 82.76%。具体情况如下表所示。

表 3-10 2020 年泰顺县 35kV 电网变电站情况

类型	电压等级 (kV)	变电站座数 (座)		公用变电站建设型式 (座)			主变台数 (台)		可扩建主变台数 (台)		变电容量 (MVA)		10 (20) kV 馈出线间隔 (个) (公用)	
		公用	专用	全户内	半户外	全户外	公用	专用	公用	专用	公用	专用	间隔总数	剩余间隔数
合计	35	0	0	--	--	7	15	0	--	--	162.6	0	97	15
C	35	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
D	35	8	0	--	--	7	15	0	--	--	162.6	0	97	15

线路情况

截止 2020 年底，泰顺县 35kV 公用线路共有 15 条，总长度为 187.689km，其中架空线路 185.742km，电缆线路 1.947km，电缆化率为 1.04%，14 回线路均分布在 D 类供电区域。

表 3-11 2020 年泰顺县 35kV 电网线路情况

类型	电压等级 (kV)	线路条数 (条)	线路总长度 (km)	架空长度 (km)	电缆长度 (km)	电缆化率 (%)
合计	35	15	187.689	185.742	1.947	1.04
C	35					
D	35	15	187.689	185.742	1.947	1.04

2、电网结构

220kV 大安变新建投入使用，逐步完善泰顺县 35kV 网架结构，35kV 变电站均实现双电源供电。电网结构趋于规范，均为单链结构，网架相对可靠。

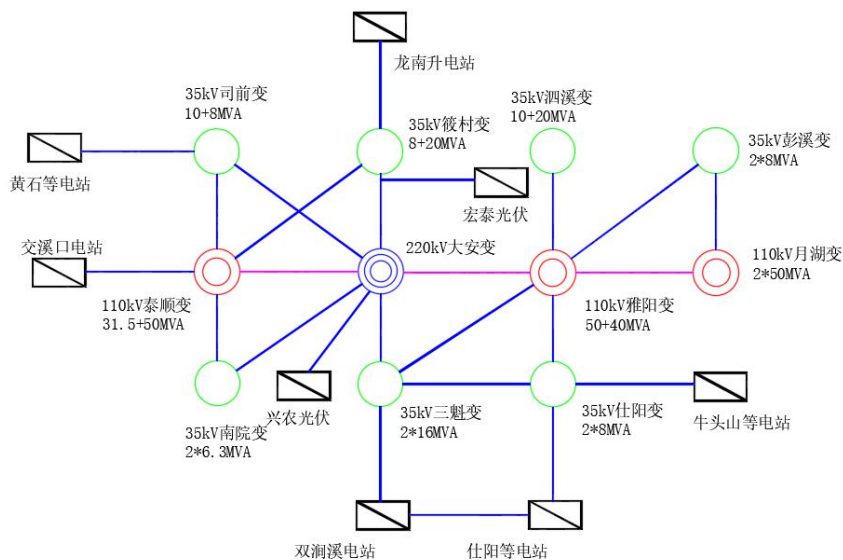


图 3-4 35kV 变电站结构图

表 3-12 2020 年泰顺县 35kV 电网结构情况

类型	电压等级 (kV)	线路总条数 (条)	链式 (条)			环网 (条)		辐射 (条)	
			三链	双链	单链	双环网	单环网	双辐射	单辐射
合计	35	16	0	0	16	0	0	0	0
C	35								
D	35	16	0	0	16	0	0	0	0

3、主要设备运行年限

变电设备运行年限

泰顺县主变和断路器运行年限都小于 20 年，运行情况良好。

线路设备运行年限

泰顺县架空线路 0-5 年的线路总长为 95.392km。11-20 年的线路总长为 52.82km，大于 20 年的线路总长为 61.36km，需要注意维护。

表 3-13 2020 年泰顺县 35kV 电网主要设备运行年限分布

类型	电压等级 (kV)	年限	变电		线路	
			主变台数 (台)	断路器台数 (台)	架空长度 (km)	电缆长度 (km)
合计	35	0-5年	7	7	95.392	1.947
		6-10年	3	3	0	
		11-20年	4	4	52.82	
		21-30年	0	0	8.54	
		30年以上	0	0	28.99	
D	35	0-5年	7	7	95.392	1.947
		6-10年	3	3	0	
		11-20年	4	4	52.82	
		21-30年	0	0	8.54	
		30年以上	0	0	28.99	

表 3-14 2020 年泰顺县 35kV 电网运行年限过长的线路

序号	名称	两侧厂站		导线型号	长度(km)	新(改)建日期
1	顺筱 3599 线	泰顺变	筱村变	LGJ-95	20.66	1998
2	雅彭 3993 线	雅阳变	彭溪变	LGJ-95	13.69	1984
3	雅魁 3592 线	雅阳变	三魁变	LGJ-185	13.6	1982
4	仕魁 3597 线	仕阳变	三魁变	LGJ-120	10.97	1997

3.4 存在问题

3.4.1 供电能力

高压配电网，110kV 和 35kV 电网部分变电站负荷较重，110kV、35kV 电网容载比均高于导则要求，受泰顺电源分布影响，泰顺小水电倒送现象普遍，泰顺电网整体利用效率不高；但受负荷密度分布影响，少数主变面临重载，如罗阳镇区负荷相对集中且泰顺变投运年限较早，主变容量过小，泰顺 2#变重载运行，同期 35kV 南院容量过小，面临重载运行。应加快周边电源点的建设，降低超载重载变电站的带载压力，提高供电质量。

3.4.2 建设环境

另外，随着泰顺近年来用电量增加，新上项目也不断增多，但电力建设遇到的困难和阻力也越来越大。受城市景观要求的影响，电力设施选址与线路通道选

择越来越难；敞开式变电站、高压架空线路面临着巨大的改造压力，居民对电力设施的抵触情绪导致电力设施的建设进度缓慢；另外项目审批核准周转时间的增长和线路施工时设计的赔偿问题也减缓了电网建设。

3.4.3 建设资金

县级代管供电公司 35kV 及以下配电网建设资金由企业自筹，存在资金缺乏问题，电网建设投资回收期偏长。泰顺县电网负荷持续高速增长，配网建设资金首先用于满足提高供电能力，而用于网架优化和战略性电网布点的资金较为有限。同时随着泰顺县城市化进程，电网企业需大量资金进行配套建设与改造。

3.4.4 建设用地

土地资源匮乏，电力设施布局难度日益增大，电网发展和建设所需的土地资源与可用土地匮乏之间的矛盾日益突出。用地无法得到有效保障，一定程度上影响配电网发展与社会经济发展之间的匹配程度。

第4章 电力供需平衡分析

4.1 电力需求预测

4.1.1 用电量和用电负荷预测

1、用电量预测

平滑指数法

泰顺县年用电量变化较为平稳，无跳跃式变化趋势，历年用电数据的离散误差较小，适用平滑指数法中的一次平滑指数法。预测结果符合模型： $Q=0.475t-953.90$ ，预计到2025年泰顺县用电总量为约7.97亿kWh，2035年用电总量为约12.72亿kWh。

灰色模型法

采用预测模型GM(1,1)的动态模型，即只有一个变量、一阶的GM模型。

根据泰顺全社会用电量历史资料，建立灰色预测模型，计算灰色模型发展系数 $a=-0.08$ ，灰色作用量 $b=2.78$ ，平均相对误差 2.74%，2014-2020年历史年全社会用电量数据图形模拟如下图所示。

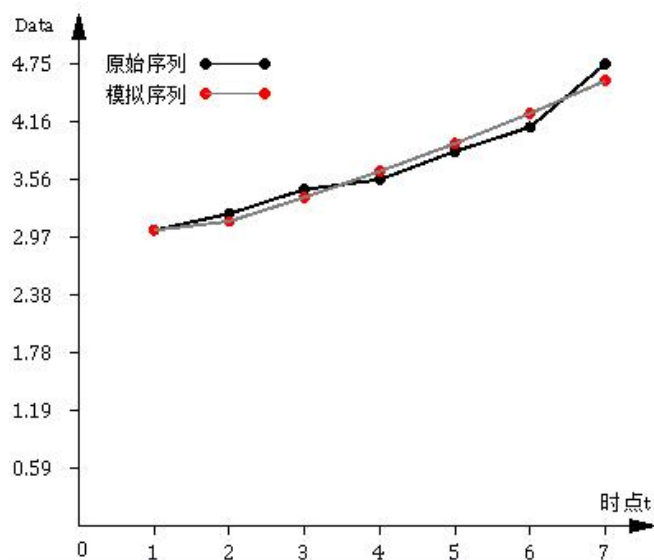


图 4-1 灰色模型历史年全社会用电量数据模拟图

根据上图所得灰色模型法模拟结果预测，泰顺县 2025 年总用电量约为 7.78 亿 kWh，2035 年总用电量约为 15.18 亿 kWh。

回归分析法

回归模型预测法是根据电量历史数据，建立可以进行数学分析的数学模型，对未来的电量进行预测的一种方法。从数学上看，就是用数理统计中的回归分析方法，即通过对变量的观测数据进行统计分析，确定变量之间的相互关系，从而实现预测的目的。

由于泰顺历史年数据比较全面，而且没有跳跃式的变化，电量增长较为均匀，采用回归分析法对近期电量进行预测，该预测方法在近、中期预测中使用时，预测精度高。通过采用多项式回归模型对泰顺电量的历史数据曲线进行拟合，得回归模型为 $y=0.0176x^2+0.0919x+2.9529$ ， $R^2=0.9953$ ，预测泰顺县总用电量 2025 年为约 7.69 亿 kWh，2035 年为约 14.38 亿 kWh。

综合预测

根据上述各模型的预测结果，结合泰顺县实际情况，综合考虑三种电量预测的结果，采用算术平均值法综合预测泰顺县总用电量。预测到 2025 年泰顺县总用电量为约 9.67 亿 kWh，2035 年为约 16.32 亿 kWh，规划期间年平均增长率为约 7.09%。

2、负荷预测

灰色模型法

采用预测模型 GM（1, 1）的动态模型，即只有一个变量、一阶的 GM 模型。

根据泰顺全社会最大负荷历史资料，建立灰色预测模型，计算灰色模型发展系数 $a=-0.09$ ，灰色作用量 $b=49.54$ ，平均相对误差 3.05%，2014-2020 年历史年全社会用电量数据图形模拟如下图所示。

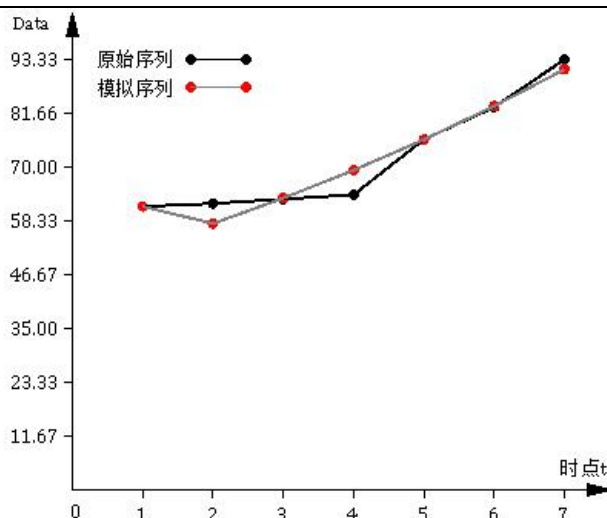


图 4-2 灰色模型历史年全社会最大负荷数据模拟图

根据上图所得灰色模型法模拟结果预测，泰顺县 2025 年全社会最大用电负荷约为 172.86MW，2035 年全社会最大用电负荷约为 292.02MW。

回归分析法

回归模型预测法是根据电量历史数据，建立可以进行数学分析的数学模型，对未来的电量进行预测的一种方法。从数学上看，就是用数理统计中的回归分析方法，即通过对变量的观测数据进行统计分析，确定变量之间的相互关系，从而实现预测的目的。

由于泰顺历史年数据比较全面，而且没有跳跃式的变化，负荷增长较为均匀，采用回归分析法对近期负荷进行预测，该预测方法在近、中期预测中使用时，预测精度高。通过采用多项式回归模型对泰顺负荷的历史数据曲线进行拟合，得回归模型为 $y = -0.0542x^3 + 1.8499x^2 - 6.4531x + 65.737$ ， $R^2 = 0.983$ 。预测泰顺县全社会最大负荷 2025 年为约 175.40MW，2035 年为约 236.46MW。

最大负荷利用小时法

根据近年来最大负荷利用小时数的变动趋势，预测规划水平年最大负荷利用小时数；再根据水平年电量预测结果，预测最大负荷。最大负荷利用小时数是一个受多种因素影响的变量，如地区用电结构，经济发展状况以及该地区所处位置

的气候条件等都是影响最高负荷利用小时数变化的重要因素。

随着泰顺第三产业占比不断上升、节能减排力度的加强，泰顺最大负荷利用小时数在短期内将呈现先升后降的变化趋势。

根据泰顺全社会用电量预测提出的方案，利用最大负荷年利用小时数法，计算出规划年的全社会最大负荷预测值。最大负荷利用小时数法预测结果下表所示。

表 4-1 最大负荷利用小时数法预测结果

模型	2019	2020	2025	2035
全社会用电量	5.35	5.84	9.67	16.32
最大负荷利用小时数	5942	5100	4850	4350
全社会最大负荷	90.03	121.4	207.4	367.1

单位：MW

综合预测

根据上述各模型的预测结果，结合泰顺县实际情况，综合考虑三种电量预测的结果，采用算术平均值法综合预测泰顺县总用电量。预测到 2025 年泰顺县全社会最大负荷为约 207.40MW，2035 年为约 367.10MW，规划期间年平均增长率为约 7.66%。

4.1.2 分压分区网供负荷预测

基于“上下分级、分区分层”的规划理念，对泰顺县 35kV 及以下电网进行负荷预测，预测结果如下表所示。

表 4-2 泰顺县 35kV-10kV 分区分年度网供负荷预测结果

电压等级	类型	2019	2020	2025	2035	年均增长率 (%)
35kV	合计	38.95	46.47	56.31	71.25	4.11
	C	--	--	--	--	--
	D	38.95	46.47	56.31	71.25	4.11
10kV	合计	85.7	97.04	154.9	278.91	8.18
	C	40.99	48.47	79.52	138.02	8.43
	D	44.71	48.57	75.34	129.34	7.34

35kV 网供负荷预测

依据负荷预测结果，充分考虑 220kV、110（66）kV、35kV 电网直供负荷、110（66）kV 直降 10kV 供电负荷、10kV 及以下电源等因素，至 2025 年 35kV 公用电网供电负荷为约 56.31MW，2035 年 35kV 公用电网供电负荷为约 71.25MW，规划期间年平均增长率为约 4.11%，35kV 电网更适应 D 类农村分散负荷的供电需求。

10kV 网供负荷预测

依据负荷预测结果，充分考虑 220kV、110（66）kV、35kV 电网直供负荷、110（66）kV 直降 10kV 供电负荷、10kV 及以下电源等因素，并酌情考虑泰顺电网作为电源输出县的上行负荷，至 2025 年 10kV 公用电网供电负荷为约 154.9MW，2035 年 10kV 公用电网供电负荷为约 278.91MW，规划期间年平均增长率为约 8.18%。

4.2 电源发展规划

泰顺县已明确新建抽水蓄能电站，装机容量 1200MW，采用 500kV 接入望嘉变。“十四五”期间开发交溪流域甲家渡、龟湖和垟溪水电站；开发风力发电，总装机容量 200MW，主要分布在泗溪镇、彭溪镇和九峰乡；开发光伏发电，总装机容量 200MW，主要分布于西旸镇、仕阳镇和雅阳镇。

表 4-3 泰顺县电源项目表

项目	装机容量 (MW)	预计投产年
抽水蓄能电站	1200	“十五五”
甲家渡水电站	40	“十四五”末
龟湖水电站	63	“十四五”末
垟溪水电站	48	“十四五”末
泰魁光伏二期	23	--
西旸光伏	30	--
其它规划光伏	125	“十四五”
规划风力发电	200	“十四五”

外部输入电源主要由泰顺境内一座 220kV 变电所由 500kV 变电所苍南 1 变提

供。220kV 变电所的供区划分主要考虑各个变电所的容量和就近供电原则，具体情况见下表。

表 4-4 电源 220kV 变电所情况表

电源 220kV 变电所名称	容量 (MVA)	110kV 变电所名称	回数	容量 (MVA)
大安变	720	泰顺变	2	150
		共富变	2	100
		文祥变	2	100
		雅阳变	1	100
		大峡谷变	1	100
		城北变	2	100
玉鹤变	720	月湖变	1	100
		雅阳变	1	100
灵溪 2#变	720	月湖变	1	100
文成西变	720	城北变	2	100

4.3 电力供需平衡

从用电负荷角度看，泰顺县总用电负荷 2025 年达到 207.40MW，2035 年达到 367.10MW，220kV 变电所供电容载比按 1.6 至 1.9 考虑，泰顺县 2025 年需新增 220kV 变电容量下限为约 155MW，2035 年需新增 220kV 变电容量下限为 257MW。

110kV 电网容载比合理指标一般为 1.8 至 2.2。根据电力平衡结果，2025 年需新增 110kV 变电容量下限为 48.3MW，上线为 133.4MW；2035 年需新增 110kV 变电容量下限为 95MW，上线为 275MW。

35kV 电网容载比合理指标一般为 1.8 至 2.2。考虑到泰顺县电网 35kV 网供负荷将逐步转由 110kV 变电站承担，泰顺县至 2035 年 35kV 变电容量与现状相比变化不大。

泰顺县除外部输入电源外，境内有水电、火电、风电等多种发电电源，在计算电力供需平衡时将一并考虑。泰顺县丰水期中午时段负荷为 50%，地调水电出力按 100%装机容量，县调水电出力按按 73%装机容量，光伏电站出力按 78%装机

容量，中诚绿建垃圾电厂出力按 37.5%装机容量，风电出力按 50%装机容量。

此外，若考虑利用电源弹性资源，则地调水电出力按 60%，县调水电出力按 65%，光伏出力按 70%，风电出力按 40%。

表 4-5 泰顺丰水期电力平衡表（MW）

	2021	2022	2023	2024	2025	2035
全社会负荷	135.12	150.39	167.38	186.29	207.40	367.10
丰水期负荷	67.56	75.20	83.69	93.15	103.70	183.55
地调水电装机容量	105.6	105.6	105.6	105.6	145.6	256.6
县调水电装机容量	158.81	161.61	161.61	161.61	161.61	161.61
县调火电装机容量	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
光伏装机容量	109.84	234.84	234.84	234.84	234.84	234.84
风电装机容量	0.00	0.00	200.00	200.00	200.00	200.00
地调水电利用容量	105.60	105.60	105.60	105.60	145.60	256.60
县调水电利用容量	115.93	117.98	117.98	117.98	117.98	117.98
县调火电利用容量	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
光伏利用容量	85.68	183.18	183.18	183.18	183.18	183.18
风电利用容量	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
电源利用总容量	308.71	408.25	508.25	508.25	548.25	659.25
电力盈余	241.15	333.06	424.56	415.11	444.55	475.70
地调水电利用容量	63.36	63.36	63.36	63.36	87.36	153.96
县调水电利用容量	103.23	105.05	105.05	105.05	105.05	105.05
光伏利用容量	76.89	164.39	164.39	164.39	164.39	164.39
风电利用容量	0.00	0.00	80.00	80.00	80.00	80.00
电源利用总容量	243.47	332.79	412.79	412.79	436.79	503.39
电力盈余	175.91	257.60	329.10	319.65	333.09	319.84

泰顺电网夏季高峰负荷时段负荷为峰荷的 95%，地调水电出力按 10%装机容量，县调水电出力 0，光伏电站出力按 20%装机容量，中诚绿建垃圾电厂出力按 37.5%装机容量，风电出力按 30%装机容量。

表 4-6 泰顺夏季高峰电力平衡表（MW）

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
全社会负荷	135.12	150.39	167.38	186.29	207.40	367.10
夏季高峰负荷	128.36	142.87	159.01	176.98	197.03	348.75
地调水电装机容量	105.60	105.60	105.60	105.60	145.60	256.60
县调水电装机容量	158.81	161.61	161.61	161.61	161.61	161.61
县调火电装机容量	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
光伏装机容量	109.84	234.84	234.84	234.84	234.84	234.84
风电装机容量	0.00	0.00	200.00	200.00	200.00	200.00
地调水电利用容量	10.56	10.56	10.56	10.56	14.56	25.66
县调水电利用容量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

泰顺县电力设施空间布局专项规划（2021-2035年）

县调火电利用容量	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
光伏利用容量	21.97	46.97	46.97	46.97	46.97	46.97
风电利用容量	0.00	0.00	60.00	60.00	60.00	60.00
电源利用总容量	34.03	59.03	119.03	119.03	123.03	134.13
电力盈余	-94.34	-83.84	-39.98	-57.95	-74.00	-214.62

从上述平衡表可知，泰顺县丰水期电力处于盈余状态，夏季高峰负荷期电力处于缺额状态，2025年分别为+175.91MW、-94.34MW，2035年分别为+319.84MW，-214.62MW，两种状态潮流方向相反、差值大，这对泰顺电网的输入和输出能力都是较大的考验，需考虑在用电负荷测算变电所容量的基础上，额外新增220kV和110kV变电所，增加电网抗负荷变化的能力。

第5章 规划思路及原则

5.1 规划原则

1) 满足国民经济和社会发展对电力需求不断增长的需要, 适应于城市规划建设, 服务全局。电力设施的建设与城市经济社会发展相适应并略有超前, 且应符合环保要求。

2) 坚持统一规划、协调发展、远近结合、适度超前的原则。依据城市用地布局规划、社会经济发展目标等, 通过规划与电力部门的充分协商、密切配合, 使城市电力规划做到科学合理, 并有可操作性。编制阶段和期限的划分与城市规划相一致, 近远期相结合, 远期指导, 中期控制, 近期实施。

3) 坚持安全可靠、调度运行灵活和经济合理原则。变电所选址除符合城市总体规划用地布局外, 应靠近负荷中心、便于就近出线、方便交通运输。电力线路的路径选择应符合城市管线整合要求。变电所所址的预留与控制应与高压走廊的控制相结合, 电缆通道的建设应与道路的建设改造相结合。电网规模应与城市建设规划配套并同步建设, 达到电网结构合理, 运行经济、安全、可靠的要求, 保证电能质量, 满足城市用电需要。

4) 城网结构简明、层次清晰, 贯彻“分层分区”的原则。简化电网电压等级、减少变压层次, 优化网络结构。主网采用 500kV、220kV、110kV、20/10kV 四级变压, 35kV 变电所及线路在现状基础上逐步升级改造。

5) 贯彻节约用地、节约能源、有利于环境保护的原则。高压走廊应尽量避免城市中心区及重要风景旅游区。必须深入城市中心的 220kV、110kV 线路, 宜采用占地较少的窄基杆塔和多回路同杆架设的紧凑型线路结构, 条件满足时可采用地下电缆。35kV 及以上高压架空线路应根据城市地形、地貌特点和城市道路网规划, 沿道路、河渠、绿化带架设, 架空线路应规划专用通道, 并加以保护。

5.2 电网发展总体目标

将泰顺电网建设成为电源容量充足、电网设施有序更新、网络完善合理、自动化程度高、技术指标先进、调度灵活、运行安全的现代化电网。

在现有电网的基础上，以电网的“安全、经济、可靠”为基本原则，完善各级供电网络的网架结构，形成以大电网为依托，以 220kV 变电站为主要电源点，以 110kV 变电所为基本受电电源点，着力加强 35kV 和 10kV 网络的建设，提高网络运行的经济性和供电的可靠性。

在近期，增加 110kV 和 35kV 变电站布点，合理分割 110kV 及 35kV 变电站供区，逐步增强 10kV 环网能力。

至 2025 年，形成 220kV 变电站为供电电源点，加快 110kV 电源点布点，合理布置 220kV、110kV 主供电网架，各电压等级输送容量合理配置，满足安全可靠供电的要求。

至 2035 年，形成以 220kV 变电站为主要电源点，以 110kV 电网为主高压配电电压等级，110kV 电网接线简明、清晰、可靠；以 35kV 电网作为 110kV 电网的有效补充；以 10kV 电网为中压配电电压等级，10kV 供电网架简明、可靠；400V 为低压配电电压等级，满足各级电网安全可靠供电的要求。

第6章 电网布局规划

6.1 220kV 及以上电网布局规划

6.1.1 220kV 及以上网架结构

1、网架情况

现状泰顺电网以 220kV 大安变为支撑，通过 2 回 220kV 同塔双回线路、3 回 110kV 线路与苍南电网相连，整体网架接线较为薄弱，变电站布点较少，不同变电站之间距离较远，站间联络条件较差，供电可靠性相对较低。其中，2 回 220kV 线路为望嘉~大安线路全长 68.2 公里；3 回 110kV 线路分别为大安~玉鹤线、玉鹤~雅阳（T 接月湖）线、苍南~雅阳（T 接月湖）线，线路路径长度分别为 57.25、49.49、40.99 公里，均为架空线路。

大安变现状 110kV 出线 6 回，分别为泰顺变 1 回、文祥变 2 回、雅阳变 1 回、玉鹤变 1 回、洪溪一级电站 1 回；35kV 出线 7 回，分别为仕阳变 1 回、三魁变 1 回、泗溪变 1 回、筱村变 1 回（T 接三魁光伏）、司前变 1 回、南院变 1 回、兴农光伏 1 回。正常情况下，泰顺县由大安变供电的变电站有 110kV 雅阳变（1#主变）、泰顺变、文祥变及 35kV 司前变、南院变、筱村变、泗溪变、百新变、三魁变、仕阳变。110kV 雅阳变（2#主变）、月湖变及 35kV 彭溪变由苍南电网通过玉鹤~雅阳（T 接月湖）线、苍南~雅阳（T 接月湖）线供电。

2、第二座 220kV 变电所的建设必要性

建设共同富裕示范区的需求

泰顺县是浙江省山区跨越式高质量发展示范县的 26 县之一，在“绿水青山就是金山银山”的理念指引下，于 2021 年设立了省级经济开发区，预计 2021 年至 2035 年间社会、产业将有跨越式发展，全社会电网负荷也会有大幅度增长，仅一个 220kV 变电所和一条 220kV 线路难以满足社会用电量的增长。同时，根据

《国家电网办〔2021〕476号国家电网有限公司关于支持浙江高质量发展建设共同富裕示范区的实施意见》，要加快推进县级电网跨越式发展，到2025年，四分之三以上山区县拥有两座及以上220kV变电站。随着泰顺县社会经济的不断增长，第二座220kV变电所及配套线路建设将逐渐提上日程。

满足新能源输出的需求

泰顺县“十四五”期间将大力开发包括水电、光伏等在内的清洁能源。预测至2035年，泰顺县可利用清洁能源总量将超过700MW，除去满足县域内负荷外，余量将输送至温州电网平衡。泰顺电网负荷基数小，丰水期有大量盈余电力送至温州电网平衡，“十四五”增量清洁能源的电力也将外送消纳。根据温州新能源消纳能力分析研究，主要受220kV望嘉~大安线输送能力限制，泰顺电网仅可再接入电源容量143MW（交溪流域水电已计入），无法满足泰顺新增新能源200MW的安全接入，需要考虑新增输送廊道。

提升供电可靠性的需求

220kV大安变为终端变，由嘉大43Q3线、嘉安43Q4线双线供电，供电可靠性不高。嘉大43Q3线、嘉安43Q4线全线同杆，全长68.2千米，地处山区，已有多次雷击跳闸记录，且出现过双线同跳的情况，对泰顺地区供电造成较大影响。大安变作为泰顺县现状唯一一座220kV变电站，220kV全停后将导致泰顺县大面积停电，影响面极大，预计停电负荷可占泰顺县全县负荷的75%。

为降低大安变运行风险，目前通过大安~玉鹤110kV线路长期落实了大安变防全停技术措施。大安变采取防全停技术措施后，虽一定程度上降低了全停方式下泰顺县负荷损失比例，但也加剧了玉鹤变重载问题，同时由于110kV转供线路大鹤1601线较长，全长57.3千米，供电可靠性低，增加了其故障后导致大安变110kV II段母线失电风险，此外还需大安变2号主变110kV开关长期陪停（大安

变 110kV 母线为单母分段接线)，大安变长期单主变运行，降低了大安变自身的供电可靠性和供电能力。因此，泰顺县域 220kV 主网架亟待补强，通过新增 220kV 变电所和 220kV 输电线路，从根本上解决大安变终端变运行问题，完善泰顺县域网架结构，提高大安变供电可靠性，提升电网本质安全。

3、近期补强方案

考虑到泰顺县实际发展的需求，近期（至 2025 年）暂无新增 220kV 变电所的必要，但仍需新增 220kV 输电线路。220kV 大安变位于泰顺县三魁镇大洋村，现状周边距离相对较近的 220kV 变电站主要有 220kV 玉鹤变（苍南）、横阳变（平阳）、带溪变（平阳）和周壤变（文成）。大安变目前属于 500kV 南雁望嘉联合供区，由望嘉变主供，考虑到未来望嘉变将成为独立供区，为充分发挥第二回 220kV 线路通道的作用，大安变不建议与未来由南雁变主供的带溪变、周壤变相连。建议新建两回大安-横阳 220kV 线路，形成望嘉-横阳-大安的环状线结构。新建双回架空线路约 2×74 公里，扩建大安变及横阳变 220kV 间隔各 2 个。

6.1.2 220kV 及以上变电所布局

现状泰顺县有一座 220kV 变电所大安变，由 500kV 变电所苍南 1 变提供电源。由于规划期间泰顺县的用电负荷大幅增加，110kV 变电所数量和回数也大量增加，现状 220kV 大安变的容量和接口数难以满足用电需求，规划在百丈新增一座 220kV 飞云湖变，与大安-横阳 220kV 线路相接，并向新增城北变、共富变、司前变供电。新增 220kV 飞云湖变规划用地 11586.14 平方米，预计于 2025 至 2035 年间建成并投入使用。

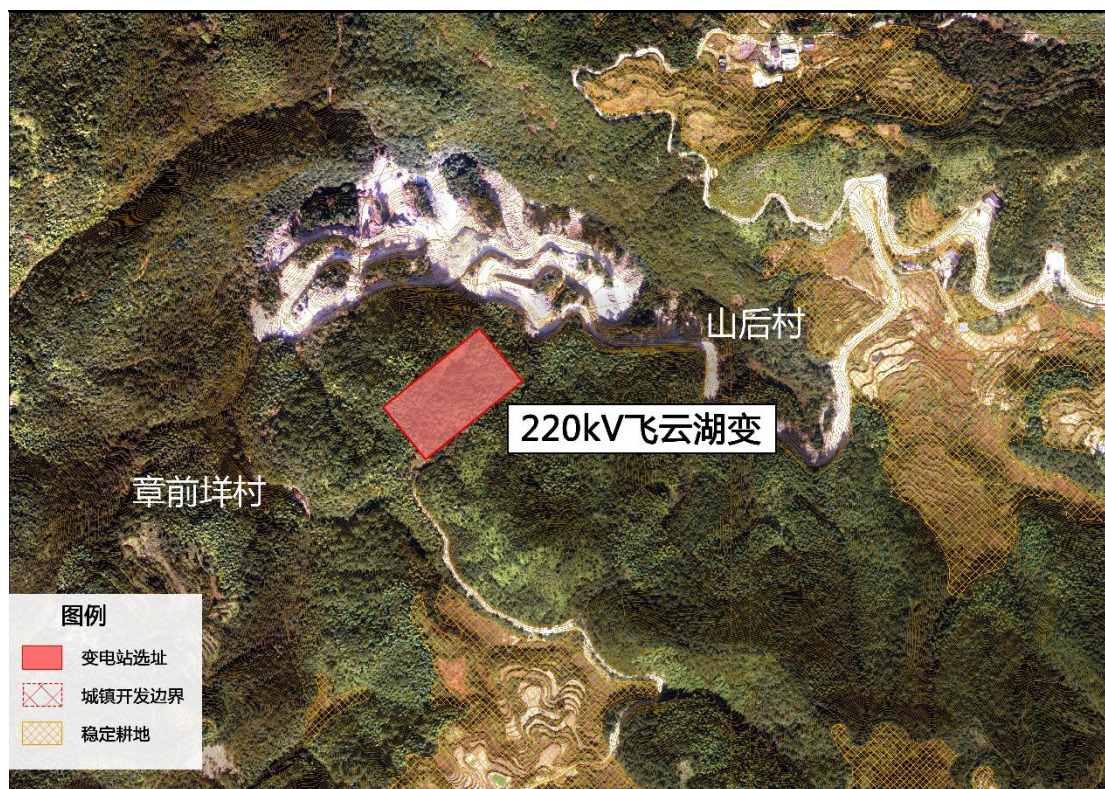


图 6-1 新增 220kV 飞云湖变规划用地示意图

6.2 110kV 变电所布局规划

6.2.1 110kV 变电所规划

110kV 变电容量逐渐得到有效补充，10kV 电网结构不断优化，110kV 总体变电容量较为充裕，但 110kV 变电站主变容量偏小，限制变电站承载能力，如泰顺变网供最大负荷为 25.52MW，2#主变容量为 31.5MVA，无法满足主变 N-1 校核。规划期间泰顺主网建设一方面考虑提升设备水平，扩增主变容量，提升变电站负荷承载能力，改善电网运行水平；另一方面满足市场供电需求，满足局部经济发展建设。

预测至 2035 年 110kV 网供负荷将达到 221.93MW。同时在预测 110kV 变电所规模时应酌情考虑泰顺县为电源输出县，全网最大上行负荷在 2035 年可达 475.7MW，按此测算上行容载比为 2.10，符合 1.8 至 2.2 的容载比合理指标要求。

表 6-1 泰顺县 110kV 变电规模预测

项目	2020 年	2025 年	2035 年	年均增长率
网供负荷 (MW)	82.78	133.05	221.93	6.84
最大上行负荷 (MW)	225.93	415.11	475.7	
变电站座数 (座)	4	8	10	--
主变台数 (台)	8	12	20	--
变电容量 (MVA)	334.5	650	1000	--
容载比	4.14	4.89	4.51	--
上行容载比	1.48	1.57	2.10	

对雅阳镇华东大峡谷旅游度假村这一大用户点负荷,综合考虑华东大峡谷的功能定位及区域影响力,以及其终期建成负荷达 85MW 左右,现有的 1 座 110kV 雅阳变 (90MVA) 将无法满足不同时期电力增长及供电可靠性需求,需规划建设 110kV 大峡谷变电站 1 座,提升雅阳镇的总体供电能力。泰顺县彭溪镇产业以第二产业为主,规划期内用电负荷将不断增加,现有的 110kV 月湖变难以满足其电力增长及供电可靠性需求,需要规划新建 110kV 富垟变电站 1 座,满足该区域负荷发展需求,同时切实保障彭溪工业园的高可靠性供电需求。至 2025 年,110kV 电网规划容载比为 4.86,变电容量充裕,能够满足负荷的用电需求。随着泰顺新城的快速发展,南院区域泰顺机场的建设,新城工业园区的发展,泰顺中心城区远期负荷快速增加,110kV 文祥变 (3*50MVA 远期) 无法满足区域供电需求,需增加 110kV 城北变 (2*50MVA 远期) 和 110kV 共富变 (2*50MVA 远期),以满足新增负荷供电要求,加强网架结构。同时在规划期内将三魁、司前升级为 110kV 变电站,网供负荷转移至 110kV 电网。

表 6-2 泰顺县 110kV 变电所规划一览表

序号	电压等级	变电所名称	容量 (MVA)	
			2025 年	2035 年
1	110kV	泰顺变	2*50	2*50
2	110kV	城北变	50	2*50
3	110kV	雅阳变	2*50	2*50

4	110kV	月湖变	2*50	2*50
5	110kV	文祥变	2*50	3*50
6	110kV	大峡谷变	--	2*50
7	110kV	三魁变	2*50	2*50
8	110kV	司前变	50	2*50
9	110kV	共富变	2*50	2*50
10	110kV	富垟变	--	2*50

6.2.2 新增 110kV 变电所用地

1、110kV 城北变

规划 110kV 城北变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模约 4472.20 平方米。

新增城北变拟选址于县城所在镇罗阳镇北部，北外村和三垟村交界处。选址南侧贴近道路，但道路为村庄道路，现状交通运输条件一般。选址位于山头间平坦处，现状土地主要为园地和林地，与生态保护红线、永久基本农田保护区和稳定耕地均无冲突，场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址在泰顺县地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便城北变建设项目顺利实施。

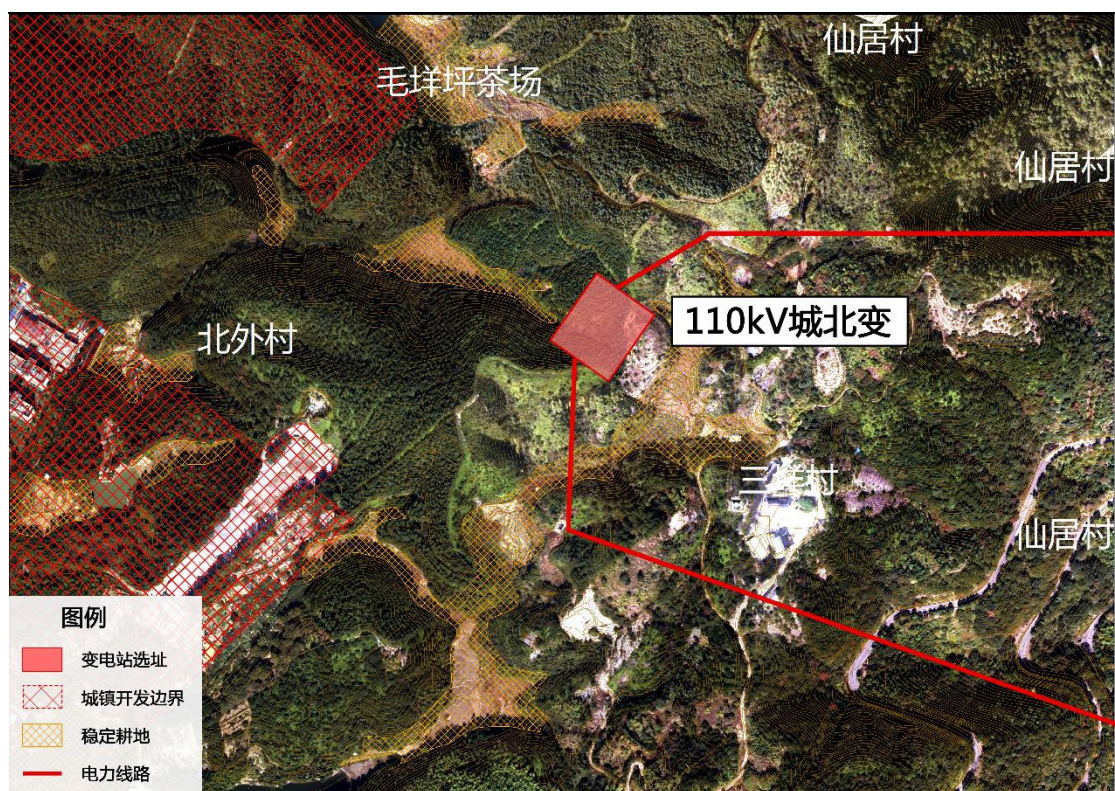


图 6-2 城北变规划用地示意图

2、110kV 共富变

随着泰顺省级经济开发区的设立，新城的快速发展，南院区域泰顺机场的建设，110kV 文祥变（3*50MVA 远期）无法满足区域供电需求，在省级经济开发区范围内增加一处共富变，解决文祥变供电能力不足问题。

规划 110kV 共富变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模 5196 平方米。

新增共富变拟选址于县城所在镇罗阳镇南部，规划泰顺县省级经济开发区范围内。共富变将作为经济开发区配套设施与经济开发区一同建设，虽现状位于山头且无道路通达，但考虑经济开发区建设将对选址所在区域进行大规模土方建设以改变地形，届时地形和交通条件将不会有限制；若经济开发区建设有所变动，共富变将随之调整选址和建设时序。选址现状土地主要为林地，与生态保护红线、永久基本农田保护区和稳定耕地均无冲突，场地内无需要拆迁的现状建（构）筑

物，且与周边设施影响较小。选址周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便共富变建设项目顺利实施。

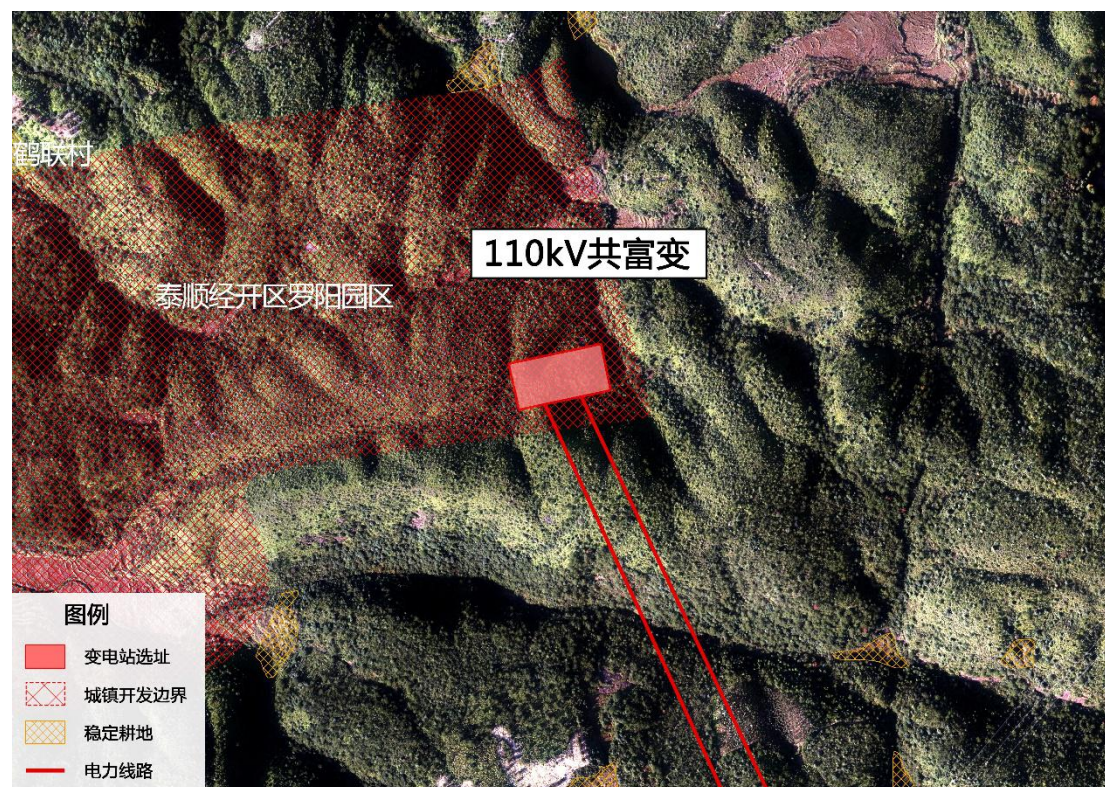


图 6-3 共富变规划用地示意图

3、110kV 大峡谷变

泰顺雅阳镇华东大峡谷旅游项目定位为以生态观光为基础，以温泉度假为主体，以主题娱乐为特色的国家级旅游度假区，开发后，该区域负荷将会突增，其终期建成负荷达 85MW 左右，现有的 1 座 110kV 雅阳变（90MVA）将无法满足其电力增长及供电可靠性需求，需要规划新建变电站满足该区域负荷发展需求，同时切实保障华东大峡谷的高可靠性供电需求。

规划 110kV 大峡谷变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模 8950.88 平方米。

新增大峡谷变拟选址于雅阳镇镇区东南方向，白巢村和中村村交界处。选址东侧贴近雅阳大道，现状交通运输条件较好。选址位于田间平坦处，现状土地主要为园地和耕地，与生态保护红线和永久基本农田保护区无冲突；虽与现状稳定耕地有少部分冲突，但在国土空间规划三区三线调整中予以调整，暂不影响后期建设，后续将根据政策变动调整选址。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便大峡谷变建设项目顺利实施。



图 6-4 大峡谷变规划用地示意图

4、110kV 三魁变

随着泰顺县城镇化进程的不断推进及大安生态工业园的建设，中部的三魁—西旻片区规划期内用电负荷预计将有较大提升，现有的 35kV 三魁变难以满足其

电力增长及供电可靠性需求，规划将原三魁变迁建并升级为 110kV 变电站。

规划 110kV 三魁变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模 7226.39 平方米。

新增三魁变拟选址于三魁镇戩州村和大安乡柳埠村交界处，在大安乡乡驻地东侧 0.55 千米，西旴镇镇区东北方向 1.9 千米，三魁镇镇区西北方向 2.3 千米。选址通过农村道路与大安乡乡驻地直接相连，现状交通运输条件一般。选址位于丘陵相对平坦处，现状土地主要为林地，与生态保护红线、永久基本农田保护区及稳定耕地均无冲突。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便三魁变建设项目顺利实施。



5、司前变

司前镇作为泰顺县北部片区的中心镇，规划期内用电负荷将不断增加，现有的 35kV 司前变难以满足其电力增长及供电可靠性需求，规划将原司前变异地升级为 110kV 变电站。

规划 110kV 司前变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模 9093.99 平方米。

新增司前变拟选址于司前镇镇区东侧，司前村范围内。选址与司前镇镇区道路距离较近，现状交通运输条件较好。选址位于丘陵相对平坦处，现状土地主要为园地和林地，与生态保护红线、永久基本农田保护区及稳定耕地均无冲突。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便司前变建设项目顺利实施。



图 6-6 司前变规划用地示意图

6、110kV 富垟变

泰顺县彭溪镇产业以第二产业为主，规划期内用电负荷将不断增加，现有的110kV 月湖变难以满足其电力增长及供电可靠性需求，需要规划新建变电站满足该区域负荷发展需求，同时切实保障彭溪工业园的高可靠性供电需求。

规划 110kV 富垟变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模 7310.54 平方米。

新增富垟变拟选址于彭溪镇工业园区东侧，富垟村和外垟村交界处。选址西南侧贴近省道 S331，现状交通运输条件较好。选址位于田间平坦处，现状土地主要为园地和耕地，与生态保护红线和永久基本农田保护区无冲突；虽与现状稳定耕地有少部分冲突，但在国土空间规划三区三线调整中予以调整，暂不影响后期建设，后续将根据政策变动调整选址。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，

也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便富垟变建设项目顺利实施。

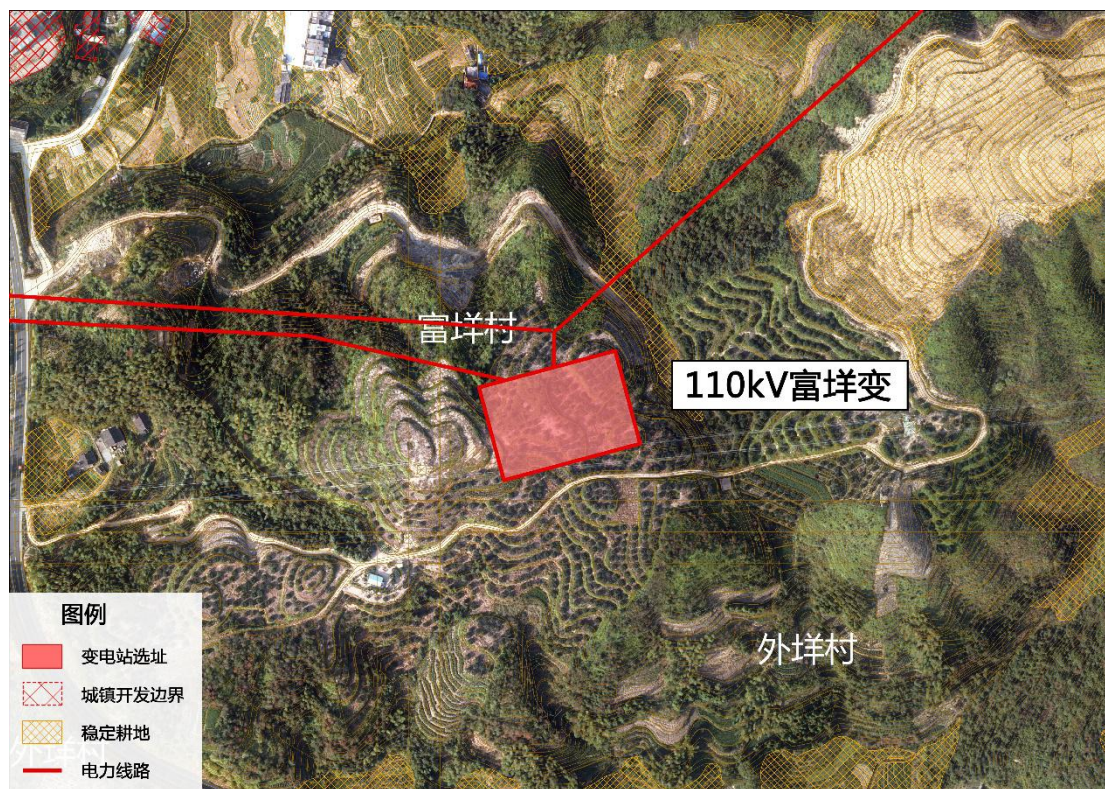


图 6-7 富垟变规划用地示意图

6.3 综合能源站布局

为 220kV 大安变和交溪流域水电站配置综合能源站，配置标准为 100MW/200MWH，用地规模约 35374.55 平方米。选址址位于温州市泰顺县三魁镇秀溪边占垟村外南山头，在三魁镇镇区西南方向，距离占垟村东北侧约 3.5km，土地隶属于占垟村，土地性质为林地，现状为山体植被，可转建设用地。场地为丘陵地带，站址范围地势起伏较大，地势高差约 42m。站址西北侧有已建村道，是进站的必经之路，拟从村道引接进站道路，但运输条件较差，需进一步论证。

选址与生态保护红线、永久基本农田保护区和稳定耕地均无冲突，周围无污

染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便储能站建设项目顺利实施。

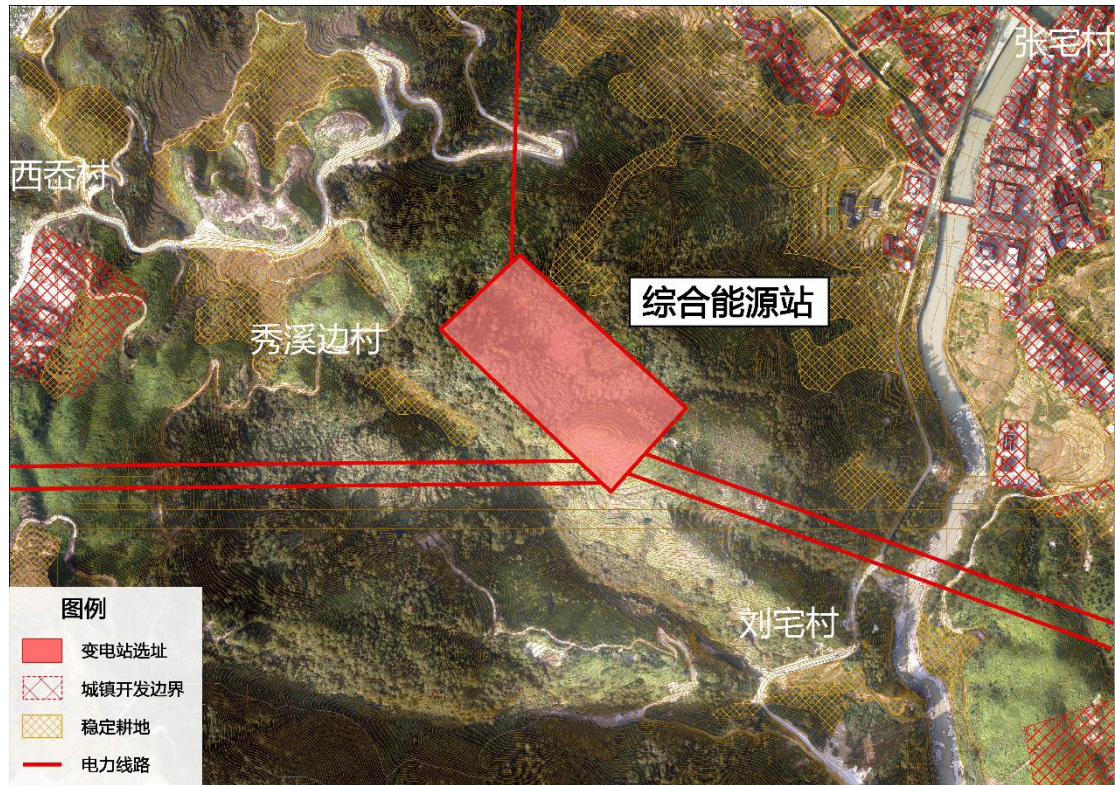


图 6-8 综合能源站用地示意图

6.4 220kV 电力线路

泰顺电网需提升 220kV 电网输送能力，满足区域发展需求及新能源接入和消纳需求。规划建设大安至横阳 220kV 线路工程。

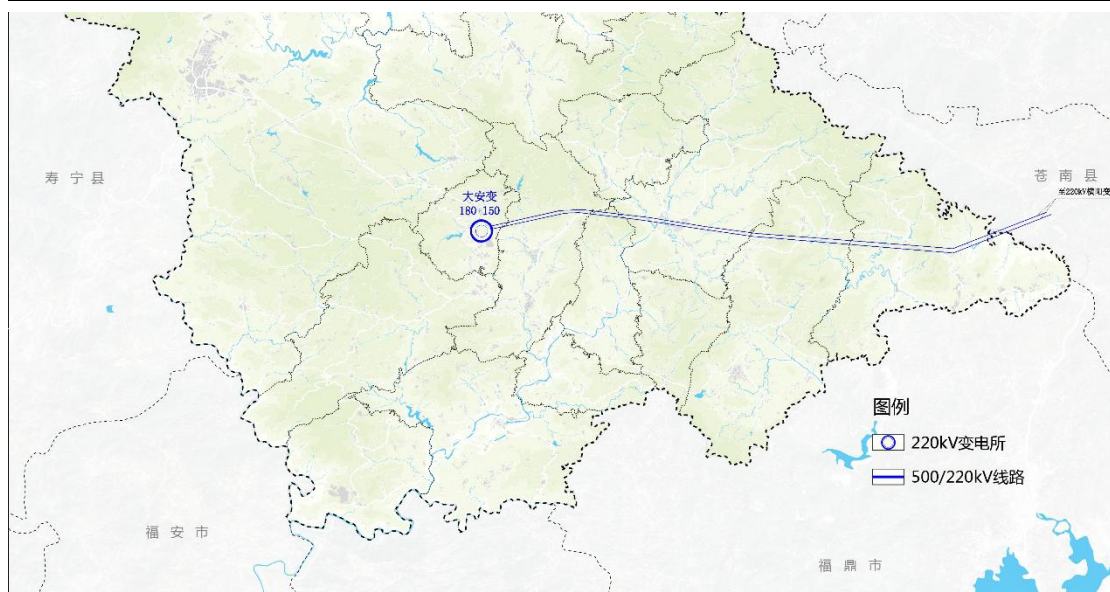


图 6-9 大安至横阳 220kV 线路地理接线图

6.5 110kV 电力线路

规划按照 110kV 线路物理接线的原理，根据县域各片区已经编制的控制性详细规划的道路网络，选择适合 110kV 电力线路建设的道路、河流以及山体，作为 110kV 电力线的廊道。



图 6-10 泰顺县 2035 年电力地理接线图

6.6 35kV 变电所布局

6.6.1 35kV 变电所规划

泰顺地处山区，除罗阳城区与雅阳、月湖区域负荷相对集中外，其他区域负荷相相对分散，负荷聚集规模形成后也考虑 110kV 电网供电，而农村区域规模发展未形成，负荷多为正常生活用电和小型作坊阶段性用电，35kV 变电站“容量小、多布点”能够保障区域的供电质量。

依据在编的《泰顺县国土空间总体规划》，泰顺县 2020-2035 年发展以中心城区为重点，乡镇的规模增长空间较小，35kV 变电所的增长需求较小，在新增 35kV 百丈变、龟湖变、南浦溪变布点的基础上，优化 35kV 南院变、仕阳变、筱村变的 10kV 线路供电半径，强化 35kV 变电站 10kV 线路站间联络，提升站间负荷转移能力。同时将三魁、司前升级为 110kV 变电站，更多负荷分担至 110kV 电网。

与 110kV 电网情况相同，受泰顺县电源输出的影响，考虑全网最大上行负荷对 35kV 电网的影响，酌情增加 35kV 变电所的总变电容量，故规划 35kV 变电容量略大于 1.8 至 2.2 的合理区间。

表 6-3 泰顺县 35kV 变电规模预测

项目	2020	2025	2035	年均增长率
网供负荷（MW）	46.47	50.31	58.25	4.11
变电站座数（座）	8	8	8	--
主变台数（台）	15	14	16	--
变电容量（MVA）	162.6	154.8	172.8	--
容载比	3.50	3.28	2.97	--

6.6.2 新增 35kV 变电所用地

1、35kV 龟湖变

龟湖镇位于泰顺县最南端，向南与福建省福安市、柘荣县隔溪相望，北邻泰

顺县仕阳镇、垟溪乡。目前没有变电站，现仅有 35kV 仕阳变腊都 G713 线、龟湖 G955 线 2 回 10kV 线路供电，线路过长，雷击现象较为严重。新增 35kV 龟湖变缩短 35kV 仕阳变的供电半径，优化了供电布局；新增龟湖-仕阳变电站间联络，提升站间负荷转移能力，优化变电站全停半停负荷转移能力。

规划 35kV 龟湖变按终期 $2 \times 8\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 35/10kV，用地规模 3648.75 平方米。

新增龟湖变拟选址于龟湖镇镇区西南方向，龟湖村和新湖村交界处。选址西南侧贴近省道 S331，现状交通运输条件较好。选址位于田间平坦处，现状土地主要为园地和耕地，与生态保护红线和永久基本农田保护区无冲突；虽与现状稳定耕地有少部分冲突，但在国土空间规划三区三线调整中予以调整，暂不影响后期建设，后续将根据政策变动调整选址。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便龟湖变建设项目顺利实施。



图 6-11 龟湖变规划用地示意图

2、35kV 南浦溪变

南浦溪镇、包洋乡、联云社区以及百丈镇莒云村四个区域位于筱村镇北部，目前没有变电站，由 35kV 筱村变的包洋 G975 线、新浦 G973 线和新山 G753 线 3 回线路提供电力支持，其中包洋 G975 线和新浦 G973 线的供电半径在 15 公里以上。南浦溪镇不仅是旅游观光景点，还是高速公路的交通枢纽。途经南浦溪镇的高速公路已正式通车运营。南浦溪镇除了设有高速出入口，还拥有高速服务区，这标志着南浦溪镇的用电量在 2020 年之后，将出现 8MW 左右的负荷突增。

新增 35kV 南浦溪变缩短 35kV 筱村变的供电半径，优化了供电布局；新增南浦溪-筱村变、南浦溪-泗溪变的站间联络，提升站间负荷转移能力，优化变电站全停半停负荷转移能力。

规划 35kV 南浦溪变按终期 $2 \times 8\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 35/10kV，用地规模 4624 平方米。

新增南浦溪变拟选址于南浦溪镇镇区东北方向，新兴村范围内。选址南侧临近县道，现状交通运输条件较好。选址位于田间平坦处，现状土地主要为耕地，与生态保护红线和永久基本农田保护区无冲突；虽与现状稳定耕地有冲突，但在国土空间规划三区三线调整中予以调整，暂不影响后期建设，后续将根据政策变动调整选址。场地内无需要拆迁的现状建（构）筑物，且与周边设施影响较小。选址地形相对较为平坦，建设土方量较小，周围无污染，也无军事设施、电台及文物古迹等设施，整体建设条件良好。

在本轮在编《泰顺县国土空间总体规划》中，拟将选址用地调整为区域基础设施用地，以便南浦溪变建设项目顺利实施。



图 6-12 南浦溪变规划用地示意图

第7章 站址、走廊的保护和管理

7.1 变电所用地规模控制

结合泰顺现状变电所用地情况，规划要求110kV变电所的用地尽量节约，主要通过技术改进和变电所内建筑总平的合理安排，使各个变电所用地尽量达到最小限度。根据电业部门安排，确定泰顺110kV变电所最终规模标准采用2~3台主变压器，主变容量为50MVA。110kV变电所原则上不采用三圈变，新建变电所终端变电所采用内桥接线或者内桥+线变组接线。110kV变电所在泰顺县核心地区、用地紧张地区按照户内式设计，郊区或用地宽裕的地区采用半户外式设计，其他区域可根据实际需求按户外式设计。

表7-1 变电所用地面积控制指标

序号	变压等级 (kV)	变电所结构型式及用地规模 (平方米)		
		全户外式	半户外式	户内式
1	220	30000-6000	12000-5000	8000-2000
2	110	5500-2000	5000-1500	4500-800
3	35/10	3500-2000	2600-1000	2000-500

7.2 电力设施建设黄线控制

7.2.1 变电所选址基本要求

接近负荷中心

在选择站址方案时，应根据本站供电负荷对象、负荷分布、供电要求，变电所本期和将来在系统中的地位和作用，选择比较接近负荷中心的位置作为变电所站址，以便减少电网投资和网损。

使地区供、配电源布局合理

应考虑地区原有电源、新建电源以及计划建设电源情况，使地区电源和变电所不集中在一侧，形成电源布局分散之格局，以达到减少二级网的投资和网损及

提高供电可靠率的目的。考虑各级电压出线走廊，不仅要使送电线进出方便，而且要尽量使送电线交叉跨越少、转角少。

站址地形、地貌及土地面积应满足近期建设和发展要求

站址选择时，应贯彻以农业为基础的建设方针，节约用地、不占或少占农田，而且要结合具体工程条件，采取阶梯布局、高型布置，必要时采用 GIS 结构等方案，因地制宜适应地形、地势特征。

站址不能被洪水淹没及受山洪冲刷，而且地质条件稳定

220kV 及以上变电所标高应在 100 年一遇的高水位上，110kV 及以下站址标高应在 50 年一遇的高水位上。站址应避开断层、滑坡、塌陷区、溶洞等地质条件地带，也不宜在有矿藏地区。站址选择及设计应满足抗震要求，应符合国家现行标准《220-500kV 变电所设计规程》和《35-110kV 变电所设计规范》中的有关规定。

确定站址时，应考虑其与邻近设施及环境的相互影响

站址选择应避让重点保护的自然保护区、风景区、人文遗址及有重要开采价值的矿藏，并满足环境保护的要求。飞机场、导航台、收发信台、地震台、铁路信号等设施对无线电干扰有一定要求，站址与上述设施距离需满足有关规定；站址选择应避开火药库、弹药库、打靶场等易燃、易爆区；站址应尽量避免附近有排放腐蚀性气体的工厂、砖厂等大气严重污秽区及严重盐雾区。

施工条件方便

站址选择不仅要考虑工时设备材料及变压器等大型设备的运输，还要考虑运行、检修的交通运输方便。一般站址要靠近公路，且公路引接要短，以减少投资。施工及运行期间的生活用水能有保障、变压器事故排油方便、调相机冷却用水可靠。

7.2.2 电力线廊道控制

架空线路布置方式

500kV/220kV：为充分利用走廊资源，在满足电网安全稳定要求的条件下，可按远景网络规划，采用同塔双回线路架设。在走廊资源特别紧张的地区或路段，可考虑采用同塔多回、同塔混压或紧凑型线路架设方式。架空线路杆塔一般不采用拉线塔，宜采用自立式角钢铁塔、钢管组合塔和钢管塔。同塔双回（多回）铁塔设计推广采用高强钢。

110kV：新建线路一般采用同塔双回路。在线路走廊特别紧张地区，建设同塔多回线路（含混压）。杆塔优先选用浙江省电力公司下属地区设计院联合设计的通用塔型。

地理电缆线路布置方式

220kV：电缆敷设方式应结合电压等级、最终回路数、施工条件及初期投资等综合确定，根据电缆输电能力的要求可采取直埋敷设、沟槽敷设、排管敷设和隧道敷设等。电缆路径需跨越河流时，尽量利用桥梁结构，与桥梁主管部门协商，确定敷设方式及敷设结构件等有关问题。水下敷设方式必须根据具体工程特殊设计。

110kV：市区电缆线路路径应与城市其他地下管线统一安排。通道的宽度、深度应考虑远期发展要求。电缆的敷设应考虑安全、维护便利及节省投资等要求。电缆敷设方式应结合电压等级，最终回路数，施工条件及初期投资等因素确定，可按不同情况采取相应的敷设方式。

架空电力线廊道宽度控制

架空线路具有结构简单、施工简便、建设速度快、施工周期短、造价低、便于及时发现故障和修复等的优点。但其易受大气恶劣气象的侵袭，发生事故的机

率较高。同时对城市景观造成了一定影响。因此需要对架空线路沿线进行宽度控制。规划确定各电压等级电力线廊道控制宽度如下：

- 1) 1个 35kV 同塔双回路廊道控制宽度为 15 米；
- 2) 1个 35kV 同塔双回路与 1个 110kV 同塔双回路之间最小距离控制 10 米；
- 3) 1个 110kV 同塔（1-4）回路电力廊道控制宽度为 23-25 米，2个 110kV 电力廊道并列布设时，两者的塔基中心线相互之间最小距离控制 20 米；
- 4) 1个 220kV 同塔（1-4）回路电力廊道控制宽度为 40-45 米，2个 220kV 电力廊道并列布设时，两者的塔基中心线相互之间最小距离控制 23 米；
- 5) 1个 110kV 同塔（1-4）回路电力廊道与 1个 220kV 同塔（1-4）回路电力廊道并列布设时，两者的塔基中心线相互之间最小距离控制 22 米；
- 6) 1个 110kV 同塔（1-4）回路电力廊道与 1个 500kV 同塔双回路电力廊道并列布设时，两者的塔基中心线相互之间最小距离控制 38 米；
- 7) 1个 220kV 同塔（1-4）回路电力廊道与 1个 500kV 同塔双回路电力廊道并列布设时，两者的塔基中心线相互之间最小距离控制 40 米。

同时按《泰顺县城市规划管理技术规定》对城市电力高压走廊进行预留。见下表：

表 7-2 架空电力线规划走廊宽度

电压等级	宽度（米）
500kV	75
220kV	40
110kV	25
35kV	20
10kV	10

地理电缆廊道宽度控制

考虑地理电缆线路敷设方式多样，控制宽度也有所不同，规划确定地理电缆线路廊道宽度控制，在下一步具体廊道设计过程中应符合相关电力规范、原则及

标准。本次电力规划只对电缆线孔数进行确定，1回计为3孔。

7.2.3 电力线路路径选择基本要求

电力输配电线路路径选择的优劣直接关系到线路建设和运行的经济、技术指标和安全可靠性。一般来讲所选择的路径除应符合现行各种标准规程要求外，应尽量选取长度短，转角少且角度小、跨越少、拆迁少、交通运输和施工运行方便，以及地质条件好的方案。

具体应考虑以下几个方面的要求：

1) 线路廊道应根据地形地貌，考虑杆塔位布置及档距的大小分布，避免出现大档距、大高差地段和档距过小的现象。

2) 路径与河道、沟渠尽量垂直交叉，选线应有足够的施工基面和设施工条件，尽量减少土石方的开挖量。

3) 线路廊道应避免有气体或液体及烟尘腐蚀污秽的区域，选择这类地段的上风方向通过。在平原大面积湖泊水面或沼泽湿地时，应结合冬季主导风向，沿上风方向侧走线，以免湿度过大造成覆冰现象。

4) 线路廊道经过地区水文地质条件的好坏，直接影响到杆塔基础的稳定性和线路的安全运行，为此杆塔位应尽可能避开洼地、泥塘、水库、冲沟、断层等水文、地质条件恶劣的处所。

5) 线路廊道应避免与具有爆炸物、易燃物或可燃液体的生产、储藏区域交叉跨越。

6) 线路廊道一般不跨越城乡房屋建筑，特殊情况必须跨越现状房屋建筑时，应按相关规定设计报拟及签订必要的安全协议，如采取增加杆塔高度、缩短档距等安全措施，以保证被跨越房屋的安全等，被跨越房屋不得再行增加高度。跨越房屋的物体高度或房屋周边延伸出的物体长度必须符合安全距离的要求。常年有

人居住的房屋不得跨越。

7)超高压电力架空线路经过省级以上风景名胜区时原则上应避开核心景区。不得架设于以视觉景观为特点的景点的主要景观视线范围内，以避免对风景名胜区景观资源造成破坏。对需进入省级以上风景名胜区规划范围的高压电力设施建设应由风景区管委会会签意见，必要时应对景观与生态影响做评估分析。

7.2.4 变电所和高压线路廊道保障和管制

1) 变电所所址规划黄线和高压电力线路廊道控制黄线经专项规划确定后，按要求纳入温州市城市总体规划，报人民政府批准后，作为区域内城市分类详细规划的执行控制文件。

2) 选址规划黄线和线路廊道控制黄线的规划管理，参照建设部城市黄线管理办法进行。

3) 根据相关规定，高压线路廊道和保护区电力建设部门不向城乡征用土地。规划线路廊道区域除原有建筑外，一般不再审批房屋建筑新建和改建项目，必须建设时应照令有关电力部门会签，以确保安全。

4) 线路廊道穿过林区。应砍伐出通道，通道净宽度不应小于线路宽度加林区主要树种高度的2倍。通道内一般允许继续种植自然生长高度不超过2米的树木。对生长超过安全间距的树林应适时进行必要的修枝，以防线运行中的闪络放电现象危及电网运行安全。

5) 高压线路廊道跨越或邻近鱼塘库等垂钓者活动的区域，应在适当的位置设置醒目警示标识，以避免某些钓鱼杆引起导电路径安全距离不足发生弧光接地故障，危及电网及人身安全。

6) 高压线路廊道内500m范围内禁止采石爆破性生产作业，已有的应通过行政管理部门依法注销。高压廊道内进行平整土地或地下管线开挖施工，应严格按

照电力部门的控制安全距离要求进行，以免发生弧光接地事故，造成人身伤害及影响电网安全运行。

7) 高压线路廊道与甲类火灾危险性生产厂房物品库房，易燃、易爆材料场，以及可燃或易燃液（气）体储罐控制间距，不应小于 30 米。当杆塔高度超过 20 米时，应根据相关规定修正增加间距。

第8章 节能减排与环境保护

8.1 变电设施的环境影响分析及措施

随着电力网的发展，高压等级的变电设备日益增多，电网技术的不断进步，也使得高压变电所变压器的数量及单台容量都比以往要大，为此，高压变电所运行过程中伴随的场强影响有所增多，对医疗设备、通信设施等也都有干扰。

为减少场强及噪声污染等问题，一般各级变电所在规划设计时，可采取以下措施：

- 1) 35kV及以上的高压变电站选用AIS结构时应在四周建围墙，墙体高度应大于2.2米。
- 2) 变电所外墙与墙外道路或其它各类构筑物应有不小于1米的安全距离。
- 3) 进入规划城镇建设区域的110kV和35kV等级变电所设施一般应以室内布置结构为宜。室内变电所的围墙应采用通透院落形式，做好环境美化工作。

8.2 电力线路的环境影响分析及措施

随着电网电压等级的逐步提高和电力线路输送容量的不断加大。各级输电线路的电磁现象呈现上升的态势。另外现代化科技发展也带来了大量电磁式应用电气产品。多种电磁信号相互之间必然会存在一定程度的干扰。

为防护电力输出线路与其它电磁信号干扰的影响，高压架空电力线路设计时，应从导线选择和接线方式等方面考虑，无论是单导线还是分（列）导线，均应使导线半径或等值半径等于或大于引起电晕的半径，避免高压输出线路出现电晕现象。

在线路走廊设计选择时，应严格遵循环境及其它相关的电力设施建设标准要求，控制线路与现有建（构）筑物及其它电磁信号承载物的规定距离，避免对居

民生活造成影响或与其它通信、医疗、广播电视等设施产生相互干扰。

为了防护通信、信号线路避免遭电磁干扰的影响，一般可采取如下措施：

- 1) 更改影响段的通信或输电线的路径。
- 2) 将有影响的通信、信号线或输电线改为电缆。
- 3) 输电线路进行良好的换位。
- 4) 装设放电管、屏蔽线和中和变压器。
- 5) 装设音像冲击限制器。

8.3 环境保护的相关原则

环境人类赖以生存的外部条件，因此电力设备的运行应不影响环境的美观及卫生。为了使本规划的电网建设与周围环境相协调，列出电网建设与环境保护相关的部分原则。

8.3.1 变电站噪音

噪音标准

根据《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）和《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93），变电站的运行噪音应低于如下水平。

表 8-1 城市区域环境噪声标准（单位：dB（A））

分类	I 类地区	II 类地区	III 类地区	IV 类 区
白昼	55	60	65	70
夜间	45	50	55	55

- 1) I 类地区：指以居住、文教机关为主的区域；
- 2) II 类地区：居住、商业、工业混杂区以及商业中心区；
- 3) III 类地区：工业区；
- 4) IV 类地区：交通干线道路两侧区域。

变压器（电抗器）的散热和噪音

户内变电站主变压器（电抗器）的外形结构、冷却方式和散热器的安装位置，应充分考虑到通风散热措施，优先考虑自然通风。

主变压器应选用节能型。220 kV 及以下主变压器（电抗器）的本体与散热器宜分开布置（散热器采用自冷方式，户外布置）。

220kV 变电站，选用设备（主变、电抗器的本体等）的噪声水平应控制在 65-70dB (A) 以下，110kV、35kV 变电站的设备，噪声水平应控制在 60-65dB (A) 以下。

8.3.2 电磁辐射标准

变配电站、箱变、杆变、架空（电缆）线路的电磁辐射应符合国家标准 GB9175-88《环境电磁波卫生标准》和国家环境保护行业标准 HJ/T1.0-1996《辐射环境保持管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》的要求。

高频电磁辐射（0.1-500MHz）增强限值 $\leq 5\text{kV/m}$ ，工频电磁辐射（50Hz）场强限值 $\leq 4\text{kV/m}$ ，磁场感应强度 $\leq 0.1\text{mT}$ 。

8.3.3 与环境的协调

线路：为与环境协调，不影响周围环境的美观，供电线路应在经济条件允许的情况下采用地下敷设方式。

噪音：变压器通过 50~60Hz 的电流时，铁心中的磁动势会引起机械振动，使变压器发出 100Hz 或 120Hz 的噪声，影响安静地区的居民生活。解决这种问题的方法有时是改为小噪声的变压器，或安装振动阻尼器。在现场植树能减少一点噪声，但对于大型变压器，可能要采用砖墙或混凝土墙才能挡住噪声。当高压/中压变压器距离房屋太近时，无疑需要在变压器箱体周围装高降低噪声的围墙。围墙的尺寸、围墙与变压器箱体的距离以及围墙内层与外层之间的距离，对有效降低噪声都很关键。噪声还可能通过大地传输，这与当地的地质条件有关。

电磁场：配电站及输电线路的电磁场应避免对短波无线电测向台（站）的电磁干扰。各电压等级的电力线路与短波无线电测向台（站）间的距离应满足表 10-2 要求：

表 8-2 电力线路与短波无线电测向台（站）间距要求

无线电干扰源或障碍物名称	电压等级（kV）	保护间距（米）
高压架空送电线（单回路）	220~330	1600
	110	1000
220~380V 架空配电线	--	500

不同电压等级的架空线电力线路，与各级调幅广播收音台间的防护间距，应符合表 10-3 规定：

表 8-3 各电压等级架空线路与各级调幅广播收音台的防护间距

电压等级 (kV) 收音台等级	防护间距（米）	
	63~110	220~330
一级台	800	1000
二级台	500	700
三级台	300	400

当满足表 8-3 所规定的防护间距有困难时，可采取下列的防护措施：

- 1) 通过合理的设计，控制并降低架空电力线路的无线电伤；同时加强运行维护，以控制并降低无线电干扰电平。
- 2) 采取良好的施工方法，保护导线、金具和绝缘子不受损伤；同时加强运行维护，以控制并降低无线电干扰电平。
- 3) 改变架空电力线路的路径。

不同电压等级的架空电力线路与各线监测台（站）的防护间距应符合表 8-4 规定：

表 8-4 各电压等级架空线路与各级监测台（站）的防护间距

电 压等级（kV） 监测台等级	防护间距（米）	
	63~110	220~330
一级台	1400	1600
二级台	600	800
三级台	300	400

泰顺县域的电网建设应参照上述条款进行，做到与周围环境相协调。

8.4 规划实施

根据以上措施本规划各变电所选址都布置于避开城乡居民居住用地的其它用地中，对进入公共设施建设区域的变电设施，采用户内变和 GIS 全封闭电器等技术措施。各级高压线路廊道规划也对居住用地等相关敏感点作了避让。通过以上规划安排可使噪声和电磁辐射小于国家标准，符合建设项目环境影响的控制要求。

第9章 近期建设项目安排

近期新建大安至横阳的 220kV 输电线路；新增 110kV 共富变，解决南部工业园和机场的用电负荷；升级 35kV 三魁变、司前变至 110kV 并迁建。

9.1 220kV 电网建设

泰顺电网需提升 220kV 电网输送能力，满足区域发展需求及新能源接入和消纳需求。规划建设大安至横阳 220kV 线路工程，预计“十四五”期间新建 220kV 线路 150 公里，合计投资 1.875 亿元。

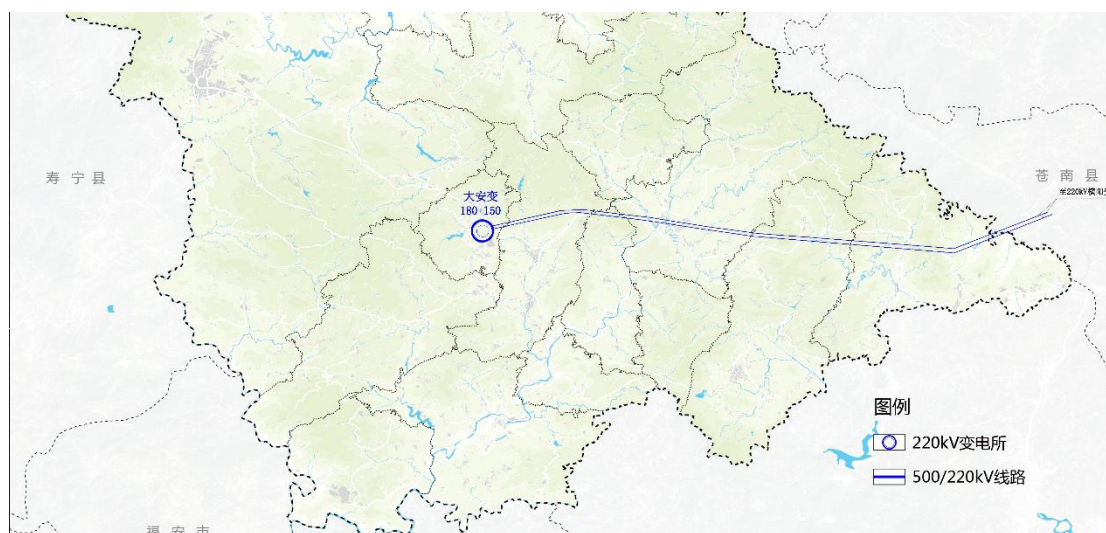


图 9-1 大安至横阳 220kV 线路地理接线图

9.2 110kV 电网建设

为消除泰顺主城区内主变重载，满足泰顺新城的快速发展、省级经济开发区与南院区域泰顺机场的建设、三魁地区大安生态工业园的负荷增长需求，新增或升级 110kV 变电所。

针对泰顺新城的快速发展、省级经济开发区与南院区域泰顺机场的建设，规划开展温州泰顺城南 110kV 输变电工程。规划 110kV 共富变按终期 $2 \times 50\text{MVA}$ 的容量预留建设用地，电压等级 110/10kV，用地规模约 6665.28 平方米。



图 9-2 110kV 共富变用地示意图

针对三魁地区大安生态工业园的负荷增长需求及考虑到三魁变通道差有利于检修的问题，对 35kV 三魁变异地升压至 110kV 变电站。



图 9-3 110kV 三魁变用地示意图

司前镇作为泰顺县北部片区的中心镇，规划期内用电负荷将不断增加，现有的 35kV 司前变难以满足其电力增长及供电可靠性需求，规划将原司前变异地升级为 110kV 变电站。

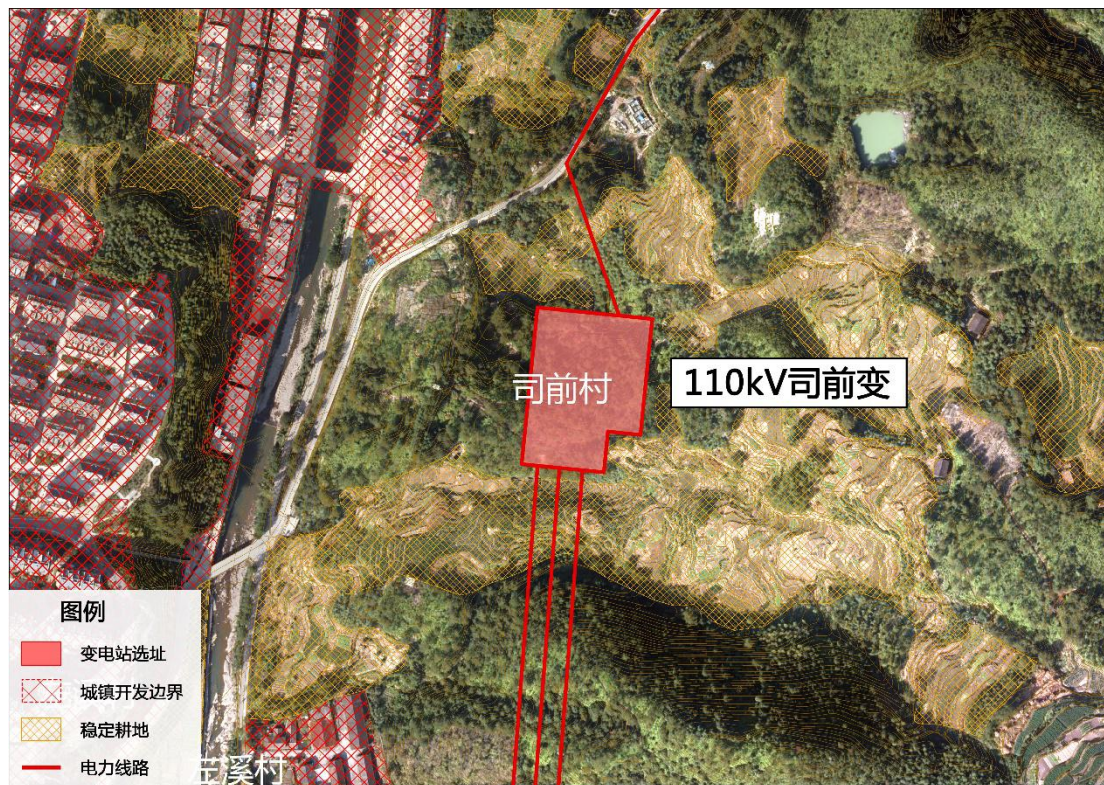


图 9-4 司前变规划用地示意图

表 9-1 近期电网建设规划一览表

	项目名称	2025 年规划容量 (MVA)	建设时间	备注
110kV 变电所	共富变	2*50	2025	新建
	三魁变	2*50	2023	升级迁建
	司前变	2*50	2025	升级迁建

第 10 章 结论和建议

10.1 主要结论

10.1.1 电网规划建设需求

随着泰顺县经济的不断发展和人民生活水平的不断提高，泰顺电网负荷水平增长迅速：

2020 年泰顺县全社会最大负荷为 121.40MW，预测 2025 年泰顺县全社会最大负荷预测值为约 207.4MW，2035 年全社会最大负荷预测值为约 367.1MW，规划期间年平均增长率为约 7.09%。

2020 年泰顺县全社会用电量为 5.84 亿 kWh，预测 2025 年泰顺县全社会用电量为约 9.67 亿 kWh，2035 年全社会用电量为约 16.32 亿 kWh，规划期间年平均增长率为约 7.66%。

2020 年泰顺县电网上行负荷为 225.93MW，预测 2025 年泰顺县电网上行负荷为 415.11MW，2035 年泰顺县电网上行负荷为 475.7MW，电源输出增长迅速，对电网负载的压力激增。

截止 2020 年底，泰顺县域内现状共有 220kV 公用变电所 1 座，为 220kV 大安变，主变 2 台，变电容量 330MVA；110kV 变电所共 4 座，均为公用变，主变 8 台，总容量 334.5MVA；泰顺 35kV 变电所共有 8 座，其中公用变主变 15 台，变电容量 162.6MVA。泰顺县现状变电所容量难以满足电网负荷的快速增长需求。

10.1.2 电网设施布局总体方案

(1) 110kV 配电网

规划建设 110kV 大峡谷变电站 1 座，提升雅阳镇的总体供电能力；规划新建 110kV 富垟变电站 1 座，满足该区域负荷发展需求；增加一处 110kV 共富变（2*50MVA 远期）和一处 110kV 城北变（2*50MVA 远期），以满足中心城区新增负

荷供电要求，加强网架结构。同时在规划期内将三魁、司前升级为 110kV 变电站，网供负荷转移至 110kV 电网。至 2025 年，110kV 电网规划容载比为 3.88，变电容量充裕，能够满足负荷的用电需求。

（2）35kV 配电网

泰顺地处山区，除罗阳城区与雅阳、月湖区域负荷相对集中外，其他区域负荷相相对分散，负荷聚集规模形成后也考虑 110kV 电网供电，而农村区域规模发展未形成，负荷多为正常生活用电和小型作坊阶段性用电，35kV 变电站“容量小、多布点”能够保障区域的供电质量。

依据在编的《泰顺县国土空间总体规划》，泰顺县 2020-2035 年发展以中心城区为重点，乡镇的规模增长空间较小，35kV 变电所的增长需求较小，在新增 35kV 龟湖变、南浦溪变布点的基础上，优化 35kV 南院变、仕阳变、筱村变的 10kV 线路供电半径，强化 35kV 变电站 10kV 线路站间联络，提升站间负荷转移能力。同时将三魁、司前升级为 110kV 变电站，更多负荷分担至 110kV 电网。

10.2 政策建议

1) 积极争取政府出台电网建设项目作为重点建设项目的优惠政策及实施细则，特别是对于一批涉及巨额拆迁费用问题的输变电工程，建议政府出台将其拆迁费用纳入土地运作成本的政策。

2) 为了确保泰顺县电网“十四五”规划的顺利实施，需要落实资金，在目前的投融资体制下，电网企业资金压力较重，需积极争取有关政策。希望有关部门在电价政策上给予支持，加强基金与高可靠性电费的利用，并出台小区建设电力配套费等制度。

3) 建议在电网开发建设项目当中，政府出台相关对目标网架的补贴支持政策，例如：线路走廊和变（配）电站站址选择的问题，城市基础设施配套费等，

同时给电力施工提供舆论、宣传及政策方面的支持，以确保规划项目的顺利实施并逐步过渡到目标网架。

4) 深化投资融资体制改革，推行城市建设主体多元化；根据“谁投资，谁收益”的原则，吸引私人资本、社会资本、境外资本投资参与城市建设，多渠道建立城市建设开发资金，并实行统一规划、集中使用、滚动增值。

10.3 组织实施建议

1) 开展多源融合高弹性配电网规划研究，从需求侧响应研究泰顺电网可中断负荷水平，量化泰顺可调控负荷比例；构建高弹性电网评价体系，分类别、分区域评价泰顺电网可挖掘利用潜能；研究用户间隔利用效率评估管控，强化电网设备资源利用；加快推动新能源、电动汽车充电设施、储能装置等多能互动建设，实现多能互动的灵活配电网规划建设。

2) 电网建设工程的规划用地等前期手续办理难以满足工程进度的要求，积极争取政府有关部门能够以“绿色通道”的方式给予供电部门支持。

3) 配电网规划是一项长期的、经常性的工作，应结合市政规划的发展方向、国民经济的发展及电力建设实际进度，及时对配电网规划进行修编，不断地对规划进行滚动修正，指导配网建设的健康发展，以求得最大的经济效益和社会效益。

4) 中压配电网建设以规划为指导，结合地区负荷需求程度，从规划项目库中提取项目进行可行性研究及工程设计，使电网建设目标明确、有序进行。通过增加电网供电能力扩大企业规模、提高企业效益。同时，结合泰顺县社会经济发展的速度快和对供电可靠性的要求高的特点，视实际情况协调国土空间规划近期建设项目和远期协调项目，应对未来不确定性。

5) 随着新设备新技术的使用电气水平在各方面均有较大提升，供电企业结合自身经济状况可引进先进的系统管理软件。如配电网经济运行软件系统、配电

网全网无功优化建设与管理系统、一体化线损分析与管理系统、低压配电网点能量采集与漏电检测系统等。

6) 智能化是提高供电可靠性的重要手段，但不是唯一的手段。建议近期积极响应国家建设智能电网的发展计划—2020年建成统一的坚强智能电网，逐步开展输配电线路的智能化技术应用、配电网自动化初级阶段的监控技术应用、数字化变电站及其集中在线监测技术、调度智能化的初步实践应用、光纤通信及信息化技术、需求侧管理等几个方面的课题研究。