

仙居县高中压配电网规划

(2002 年~2020 年)

仙居县电力公司

仙居县建设规划局

天大求实电力新技术有限公司

二 00 三年十月

仙居县高中压配电网规划

(2002 年~2020 年)

仙居县电力公司

仙居县建设规划局

天大求实电力新技术有限公司

二 00 三年十月

第一章 总则	1
1.1 规划目的	1
1.2 规划目标	1
1.3 规划依据	1
1.4 规划期限	2
1.5 规划的层次与范围	3
1.6 规划步骤	3
第二章 现状电网分析	5
2.1 区域概况	5
2.1.1 全县基本概况	5
2.1.2 县城基本概况	7
2.2 仙居现状高压电网概况	8
2.2.1 全县 35kV 及以上电网基本概况	8
2.2.2 县城 35kV 及以上电网基本概况	10
2.2.3 存在的问题	10
2.2.4 近期全县 35kV 及以上电网建设改造工程项目	11
2.3 县城现状 10kV 配电网概况	11
2.3.1 县城 10kV 配网基本概况	11
2.3.2 配电线路主干导线截面统计	12
2.3.3 配变容量分析	14
2.3.4 线路接线模式分析及具体线路供电情况概述	15
2.3.5 存在问题	19
2.4 小结	20
第三章 负荷预测	21
3.1 引言	21
3.2 国民经济与社会发展战略	21
3.2.1 发展目标	21
3.3 电力负荷预测方法	22
3.4 仙居全县负荷预测	23
3.4.1 仙居县历史总电量负荷数据分析	23
3.4.2 仙居县总电量总负荷预测	24
3.4.3 仙居县分类电量负荷预测	26
3.4.4 仙居县分片电量负荷预测	29
3.5 仙居县城负荷预测	30
3.5.1 仙居县城历史总电量负荷数据分析	30
3.5.2 仙居县城总电量总负荷预测	31
3.5.3 仙居县城分类电量负荷预测	33
3.5.4 负荷分布预测	34
3.6 小结	39
第四章 高压变电站选址及定容	40

4.1 高压变电站选址方法简介.....	40
4.1.1 变电站选址方法简介.....	40
4.1.2 目标年变电站优化选址原理简介.....	41
4.1.3 中间年变电站优化选址原理简介.....	41
4.2 高压配电变电站选址及定容.....	42
4.2.1 电力平衡情况估计.....	43
4.2.2 变电站选址结果.....	44
4.2.3 变电容载比.....	46
4.2.4 变电站负载率.....	47
4.3 220kV 变电站选址及定容.....	49
4.3.1 电力平衡情况估计.....	49
4.3.2 规划结果及变电容载比.....	49
4.4 小结.....	50
第五章 高压网络规划.....	51
5.1 高压网络规划思路与原则.....	51
5.1.1 总体思路.....	51
5.1.2 目标网架要求.....	52
5.1.3 目标网架规划原则.....	52
5.1.4 基本接线模式分析.....	52
5.1.5 导线截面选择.....	55
5.2 远期高压网络规划.....	56
5.2.1 网络描述.....	56
5.2.2 线路统计.....	57
5.2.3 潮流计算.....	57
5.2.4 线路负载率.....	58
5.2.5 末端电压水平.....	59
5.2.6 N-1 校验.....	60
5.3 2005 年高压网络规划.....	61
5.3.1 网络描述.....	61
5.3.2 线路统计.....	61
5.3.3 潮流计算.....	61
5.3.4 线路负载率.....	62
5.3.5 末端电压水平.....	63
5.3.6 N-1 校验.....	63
5.4 2010 年高压网络规划.....	64
5.4.1 网络描述.....	64
5.4.2 线路统计.....	64
5.4.3 潮流计算.....	64
5.4.4 线路负载率.....	65
5.4.5 末端电压水平.....	66
5.4.6 N-1 校验.....	67
5.5 小结.....	67
第六章 中压配电网络规划.....	68

6.1 配电网规划目标与原则.....	68
6.1.1 配电网规划建设的目标.....	68
6.1.2 配电网规划技术原则.....	69
6.2 10kV 网络规划总体思路及接线模式分析.....	73
6.2.1 10kV 网络规划总体思路.....	73
6.2.2 10kV 网络接线模式分析.....	74
6.2.3 10kV 开关站接线模式分析.....	77
6.3 2010 年 10kV 网络规划.....	80
6.3.1 2010 年 10kV 网络规划思路.....	81
6.3.2 2010 年 10kV 网络规划方案.....	81
6.3.3 电气分析.....	83
6.4 2005 年 10kV 网络规划.....	85
6.4.1 2005 年 10kV 网络规划思路.....	85
6.4.2 2005 年 10kV 网络规划方案.....	85
6.4.3 电气分析.....	87
6.5 小结.....	88
第七章 配电自动化规划.....	89
7.1 总则.....	89
7.1.1 规划目的.....	89
7.1.2 规划内容.....	89
7.2 配电自动化系统结构规划.....	89
7.2.1 配电自动化系统结构规划.....	89
7.2.2 系统组成模式.....	91
7.3 配电自动化系统功能简介.....	92
7.3.1 配网自动化系统的主要功能.....	92
7.3.2 配电自动化系统主站功能配置.....	93
7.3.3 配电自动化系统子站功能配置.....	93
7.3.4 配电自动化系统远方终端功能配置.....	93
7.4 馈线自动化.....	94
7.5 设备基本技术要求.....	95
7.5.1 对一次开关设备的要求.....	95
7.5.2 系统主要技术指标.....	96
7.6 配电自动化通信系统规划.....	97
7.6.1 配电子站—配电主站（配电分中心站）.....	98
7.6.2 配电子站—配电终端.....	99
7.6.3 通信路由选择的一般原则.....	100
7.6.4 配电自动化系统的实施.....	100
7.7 小结.....	100
第八章 无功规划	101
8.1 总则.....	101
8.1.1 无功补偿配置原则.....	101
8.1.2 无功补偿设施的安装地点及其容量.....	101

8.2 无功补偿规划结果.....	103
第九章 投资估算	104
9.1 单位工程造价.....	104
9.2 35kV 及 110kV 输变电项目投资.....	105
9.3 10kV 城网项目投资.....	105
9.4 仙居县电网建设项目投资汇总.....	106
9.5 综合效益评价.....	107
9.6 小结.....	109
第十章 主要结论	110
附 录	
附表 1 仙居县无功规划结果	
附表 2 2003~2010 年仙居县 35kV 及 110kV 项目规划建设情况	
附表 3 2003~2010 年仙居县 35kV 及 110kV 项目投资情况	
附表 4 2003~2010 年仙居县城 10kV 项目投资情况	

第一章 总则

1.1 规划目的

为了支持浙江省台州市仙居县的城市建设和经济发展，使仙居县的配电网建设与改造更加科学、合理和规范，电网运行更为安全、优质、经济，特进行仙居县电网规划。

1.2 规划目标

通过若干年建设和改造，从根本上解决仙居县电网供电能力不足、电能损耗高、供电可靠性低、调度通信薄弱等问题，建成网架坚实、布局合理、装备先进、管理科学、自动化程度较高、安全、优质、高效运行的电网。

1. 近期目标

主要是以增强电网可靠性为主，建设 220kV 安洲变，从根本上解决仙居电网 110kV 一线带二变供电的薄弱供电现状；根据负荷发展情况适时增加 110kV 变电站布点；加强中、低压配电网络的改造，迅速提高电网供电能力，增强电网抗御意外事故冲击的能力，初步扭转过负荷、“卡脖子”、烧设备的状况，从根本上解决仙居供电电源不足的问题，以适应社会和经济的发展。

2. 中期目标

有目的、有步骤地增加 110kV 变电站布点，逐步完善 110kV 网架结构；并逐步完善中、低压配电网络。

3. 远期目标

仙居电网的远期建设目标是建设一个以 220kV 安洲变电站为中心枢纽，110kV 变电站为骨干网架，35kV 变电站布局充分合理的电力网络。供电可靠性及灵活性都将得到极大的提高，整个电网结构趋向完善。形成一个容量充裕、结构合理、技术装备先进、管理一流、自动化水平高、调度

灵活、安全经济可靠运行的现代化电网。

1.3 规划依据

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. 《城市电力网规划设计导则》 | 原能源部、建设部联合颁发的
能源电（1993）228 号文 |
| 2. 《城市电力规划规范》 | 国家质量技术监督局、中华人民共和国建设部联合发布
GB/50293-1999 |
| 3. 《城市中低压配电网改造技术导则》 | 中华人民共和国电力行业标准
Q/ZDJ04-2001 |
| 4. 《浙江省城市电网规划技术原则》 | 浙江省供电公司企业标准
Q/ZDJ04-2001 |
| 5. 《浙江省城市中低压配电网建设与技术改造原则》 | 浙江省供电公司企业标准
Q/ZDJ04-2001 |
| 6. 《台州电网目标网架及线路通道规划》 | 浙江省电力设计院
台州电业局 2002.12 |
| 7. 《2003-2007 年仙居全县电力发展规划》 | 仙居县供电局 2002.8 |
| 8. 《2003-2007 年仙居县城电力发展规划》 | 仙居县供电局 2002.9 |
| 9. 《仙居县城电网建设与改造可行性研究报告》 | 仙居县供电局 2003.5 |
| 10. 《仙居县电力“十五”计划和 2015 年规划》 | 仙居县供电局 2000.2 |
| 11. 《仙居县城城市总体规划（2001-2020 年）》 | 仙居县人民政府 2001.11 |
| 12. 《仙居统计年鉴》 | 仙居县统计局 2002 |
| 13. 仙居县 1990 年以来历年国民经济和供用电统计资料 | 仙居县统计局 2002 |

1.4 规划期限

规划期限确定与省、市社会经济发展计划制定周期一致。

近期：2002～2005 年；

中期：2006～2010 年；

远期：2011～2020 年；

1.5 规划的层次与范围

从仙居县电网管理与运行的实际情况出发，本次规划按电压等级分两个层次：

1. 35kV 及 110kV 网络规划

规划范围为仙居县行政管辖范围，面积为 1992 平方公里。包括 2005 年和 2010 年仙居县高压网络规划和远期仙居县城高压网络规划。

2. 10kV 网络规划

规划范围为仙居县城建成区及远期规划城市建设区域（不包含建设区域外的农田、山区、水域及荒地等）。至 2005 年城市建设用地 8 平方公里；至 2010 年城市建设用地 12 平方公里；至 2020 年城市建设用地 21.87 平方公里。仙居县城中压网规划年限为 2005 年和 2010 年。

1.6 规划步骤

1. 规划区相关资料收集整理

——收集仙居县城用地规划的详细说明书及电子版配套图纸

——收集仙居全县的详细电子版地理图

——收集历史电量负荷数据

——收集相关电气资料

2. 现状电网分析

——区域概况分析

——现状 35kV 及以上网络分析

——现状 10kV 网络分析

3. 负荷电量预测
 - 总负荷电量预测
 - 负荷分布预测
4. 电力平衡分析与高压变电站规划
 - 电力平衡分析
 - 优化规划出高压变电站的站点及容量规模
 - 确定高压变电站的主接线形式
5. 35kV 及 110kV 网络规划
 - 根据负荷预测及变电站规划的结果, 提出高压网络供电方案, 确定供电线路走向位置及导线截面
 - 对规划方案进行潮流计算、N-1 校验等电气分析计算
6. 确定 10kV 网络建设原则
7. 10kV 电网系统规划
 - 确定 10kV 线路主干线的供电半径、走向位置及导线截面
 - 确定 10kV 开关站位置及接线形式
 - 对规划方案进行电气分析计算
8. 提出配电自动化规划原则
9. 提出无功规划原则
10. 工程项目编制及总体投资估算
 - 确定规划方案的实施步骤
 - 估算总体投资

第二章 现状电网分析

2.1 区域概况

2.1.1 全县基本概况

1. 地理概况

仙居县位于浙江省的东南部、台州市的西部，东接临海、黄岩，南邻永嘉，西依缙云，北靠磐安、天台。地理坐标位于东经 $120^{\circ} 17' 16'' \sim 120^{\circ} 55' 51''$ ，北纬 $28^{\circ} 28' 14'' \sim 28^{\circ} 59' 48''$ 之间。全县东西长 60 公里，南北宽 50 公里，总面积 1992 平方公里，其中丘陵山地约占 80%，耕地约占 8%，水面及滩地约占 12%，素有“八山一水一分田”之称。

2. 人口概况

仙居县下辖 18 个乡镇，10 个居委会，722 个行政村。2002 年底全县人口约 46.19 万人，人口密度为 232 人/平方公里。

3. 国民经济概况

2002 年仙居县国内生产总值为 32.8 亿元，比上年平均增长 16.31%。仙居县人均国内生产总值为 7101 元，比上年平均增长 15.38%。

永安溪两岸的窄长河谷盆地是全县的主要产粮区和经济较为发达区，全县耕地、人口和主要经济活动均分布于此，供电量占全县的 90%。河谷四周为连绵起伏的丘陵山地，是全县林、特产品的主要产区，由于受自然条件的制约，该地区经济较为落后。

在仙居经济发展中，工业经济是全县的支柱，其中医药化工、工艺美术、橡胶塑料、机械四个行业已经形成一定规模，特别是医药化工行业近年来有较大速度的发展，保持着较强劲的发展势头。以旅游业为主的第三产业正在兴起，并开始展示出很大的发展潜力，由神仙居、景星、淡竹、公孟十三都五大景区 188 平方公里范围的 104 个景

点组成的风景名胜区，已吸引了越来越多的中外游客，进一步促进了第三产业的发展，其中神仙居风景区已通过了第四批国家级风景旅游名胜区的审批。农业生产以粮为主，蚕茧、水果、水产、家禽的产量逐年增加。农业产业化经营和品牌农业取得新进展，仙绿牌杨梅、仙黄牌三黄鸡、天顶牌仙居碧绿有机茶被评为中国名牌产品，远销国内外市场。

4. 经济空间布局

仙居县国土面积居台州地区第二位，但境内地形复杂，各乡镇之间存在很大的自然和经济差异。为了区域经济的快速发展和生产力的合理布局，仙居县国民经济发展计划和远景规划提出，仙居县区域经济应坚持“因地制宜、发挥优势、突出重点、分层推进”的原则，按照“中心集聚、沿路开发、周边并进”的思路进行布局，使仙居县区域经济朝着合理分工、各展其长、优势互补、共同发展的方向前进，逐步形成三个层次的经济区域：

(1) 县城中心经济区域

县城是全县政治、经济和文化中心，要从建设小城市的目标出发，依据城区总体规划，加快道路、通信、给水、供电、住房等基础设施建设步伐。加强对现有传统工业的改造，大力发展基础工业，逐步形成高新技术密集型和资金密集型经济区。大力发展第三产业，包括文化、卫生、体育、教育、商业、旅游、房产及其它服务业等。在加快县经济开发区建设的同时，在桐桥以北、桐广线以东一带开辟新的化工工业小区，安置新办化工企业。逐步形成以医药、化工、工艺美术、旅游为特色的现代化生态型城市。

(2) 沿路经济区

沿路经济区包括杨府、下各、官路、田市、白塔、皤滩、埠头、横溪等八个乡镇。该区域交通便捷，通信配套，经济相对发达，是振兴仙居县经济的主要生力军，要加快经济发展步伐，大踏步发展工业，

逐步形成劳动密集型和技术密集相结合的经济区。杨府、下各、官路、白塔、埠头、横溪等六个乡镇加强农业基础，增加投入，提高农业机械化水平，建设稳定的商品粮生产基地，成为仙居粮仓。历史重镇横溪镇，要充分发挥原横溪区重要集市贸易点和商品主要集散地的优势，综合考虑规划中的金椒铁路进入台州境内第一个停靠站的实际，加快老镇改造步伐，美化台州西大门的容貌，成为仙居县第二重镇。白塔镇应根据县风景名胜区的总体规划，重视资源的保护和基础设施建设。加快发展商业、服务业，成为工、农、商、旅相结合的现代化集镇。规划在下各镇建设化工园区，预计当地的用电负荷将会有极大的增长幅度。

(3) 周边山区

仙居县周边山区由于交通不便，经济相对落后，基础比较薄弱。这些乡镇要继续开拓劳务输出渠道，加速剩余劳动力转移，完成当地经济发展所需要的原始积累。在此基础上，坚持以农业为主，大力发展农林牧业生产，科学开发、合理利用当地森林资源和矿产资源，努力发展资源加工型企业，逐步形成资源开发型经济区，促进本地经济发展。上张、淡竹、溪港三个乡要随着仙温公路、风景名胜区、下岸水库的相继开工和启动，抓住机遇，加快本地经济发展步伐。

2.1.2 县城基本概况

1. 地理概况

仙居县城位于仙居县东北部，东接临海市，南临下各镇、大战乡、步路乡，西连官路镇，北与广度乡及磐安、天台二县交界，它是仙居县的政治、经济、文化中心。2002 年镇域总面积为 202 平方公里，占全县总面积比重为 10.14%，其中中心城区城市建设面积为 6.113 平方公里。

2. 人口概况

至2002年底,县城人口总计10.7万人,占全县总人口比重为23.16%。

3. 经济概况

仙居县城是以商贸、工艺、旅游为特色的综合型城镇。在仙居县城经济发展中,工业经济是支柱,以旅游业为主的第三产业正在兴起,并开始展示出巨大的发展潜力。

2.2 仙居现状高压电网概况

2.2.1 全县 35kV 及以上电网基本概况

仙居县电网是由原小水电自供区发展起来的县域电网,是台州市电网的组成部分。目前境内无220kV电源点,它是以110kV仙居变和西罍变为电源点,110kV和35kV为主网架的电力网架。

仙居县电网根据地形和供电电源划分为中部、东部和西部三片:

中部片以城关镇为中心,包括城关镇、官路镇、广度乡、步路乡、上张乡共五个乡镇。

东部片包括下各镇、朱溪镇、大战乡、双庙乡共四个乡镇。

西部片以白塔镇和横溪镇为主,包括仙居县西部共九个乡镇。

中部和东部以仙居变为电源点,西部是以西罍变为电源点。

截止2002年底,仙居全县35kV及以上发电厂有7座,总出力25.43MW;境内有110kV变电站2座,主变3台,变电总容量103MVA;35kV变电站共10座,主变12台,变电总容量58.9MVA。仙居县2002年35kV及以上发电厂情况统计见表2-1,35kV及以上变电站情况见表2-2所示。

表 2-1 2002 年仙居县 35kV 及以上发电厂情况统计

序号	电厂名称	规模（台/kW）	总出力（MW）	上网电压（kV）
1	北岙电站	2×6300	12.60	35
2	谷坦电站	2×1600	3.20	35
3	双溪一级	1×2000	4.14	35
		3×500		35
		2×320		35
4	里林一级	2×800	1.60	35
5	里林二级	2×400	0.80	35
6	黄龙电站	3×630	1.89	35
7	溪心电站	3×400	1.20	35

表 2-2 2002 年仙居县 35kV 及以上变电站情况

序号	变电站名称	电压等级（kV）	容量（MVA）	主变台数及容量（台数×MVA）
1	仙居变	110	71.5	40+31.5
2	西岙变	110	31.5	1×31.5
3	河埠变	35	12.6	2×6.3
4	横溪变	35	5	1×5
5	方宅变	35	3.15	1×3.15
6	白塔变	35	10	2×5
7	官路变	35	5	1×5
8	杨府变	35	5	1×5
9	下各变	35	8	1×8
10	朱溪变	35	3.15	1×3.15
11	步路变	35	5	1×5
12	上张变	35	2	1×2

仙居县现状高压电网中有 110kV 线路 2 回，线路长度为 65.6km，35kV 线路 16 回，线路长度为 193.98km，仙居县 35kV 及以上线路情况如表 2-3 所示。仙居县 2002 年 35kV 及以上电网地理接线图见图一。

表 2-3 2002 年仙居县 35kV 及以上线路情况

序号	线路名称	起讫地点	电压等级(kV)	导线型号	长度(km)
1	临仙 1812 线	临海变-仙居变	110	LGJ-185	44.84
2	仙西 1816 线	仙居变-西岙变	110	LGJ-185	20.75
110kV 线路小计					65.60

序号	线路名称	起讫地点	电压等级(kV)	导线型号	长度(km)
1	临下 3506 线	临海变-下各变	35	LGJ-70	31.88
2	河双 3561 线	河埠变-双溪电站	35	LGJ-70	6.83
				LGJ-50	6.05
3	仙官 3562 线	仙居变-官路变	35	LGJ-150	4.23
				LGJ-70	2.07
4	仙下 3564 线	仙居变-下各变	35	LGJ-70	9.76
				LGJ-185	2.82
5	朱下 3565 线	下各变-朱溪变	35	LGJ-70	16.50
6	白横 3566 线	白塔变-横溪变	35	LGJ-70	14.89
7	仙埠 3567 线	仙居变-河埠变	35	LGJ-150	3.49
8	仙岙 3568 线	仙居变-北岙电站	35	LGJ-185	10.61
9	河谷 3569 线	河埠变-谷坦电站	35	LGJ-70	9.20
				LGJ-185	37.00
10	里林 3651 线	里林一级-里林二级	35	LGJ-50	4.24
11	横宅 3652 线	横溪变-方宅变	35	LGJ-95	13.92
12	仙杨 3653 线	仙居变-杨府变	35	LGJ-185	7.60
13	官白 3657 线	官路变-白塔变	35	LGJ-70	12.90
35kV 线路小计					193.98

2.2.2 县城 35kV 及以上电网基本概况

2002 年仙居县城有 110kV 变电站 1 座为仙居变，变电容量总计 71.5MVA；有 35kV 变电站 1 座为河埠变，变电容量总计 12.6MVA。

2.2.3 存在的问题

近年来仙居县电网建设取得了很大进展，但仍然滞后于负荷发展，而且随着经济的进一步发展，矛盾会更加突出。全县高压电网存在的问题主要如下：

1. 缺乏 220kV 电源点，110kV 电网单线联络，供电可靠性极差

仙居县电网最高供电电压为 110kV，目前网内仅有的两座 110kV 变电站，以串连的方式通过一回 44.6 公里长的 110kV 输电线路接入 220kV 临海变。单线的供电局面根本不能满足“N-1”的要求，供电可靠性极差。一旦该线检修，负荷无法通过小水电导出，将造成全县大面积停电。拉闸限电情况也非常严重。

2. 35kV 电网结构薄弱, 110kV 和 35kV 变电站布点不足

35kV 高压配电网是仙居县的骨干供电网络, 分东、中、西三片供电, 均为放射形结构, 各变电站之间负荷转供能力差。

仙居县虽然负荷不高, 但地域广阔, 负荷分散。全县共辖 18 个乡镇, 总面积 1992 平方公里。经过“两网”建设和改造后, 目前全县共有 35kV 变电站 10 座, 许多乡镇通过 10kV 线路长距离供电, 大大限制了当地电力负荷的增长, 迫切需要有选择地增加 110 或 35kV 变电站布点。

110kV 及 35kV 是县城高压配电网骨干供电网络, 目前县城电网仅有一座 110kV 仙居变和一座 35kV 河埠变供电, 而县城用电量却占了全县的 72% 左右, 随着县城经济增长, 总体规划的逐步实施, 对供电网络的可靠性及供电能力提出了更高的要求。目前的供电网络已不能满足, 特别是当 110kV 仙居变检修或故障时, 仅有的 35kV 河埠变及小水电根本不能带起县城的全部负荷而造成大面积停电情况。所以迫切需要在县城内有选择的增加 110kV 变电站布点。

3. 35kV 线路截面小, 建设年限早, 设计施工未满足规范要求, 事故率高

全县 35kV 线路总计 193.98 公里, 截面在 LGJ-50~70 之间的线路总长达 114.31 公里, 占全县 35kV 线路总长的 58.93%。不能满足经济输送容量要求, 易造成供电卡脖子和过负荷, 难以承担负荷转带的任务。并且部分小截面线路建设时未按规范要求设计施工, 导线安全系数小, 耐雷水平低, 事故率高。

4. 35kV 变电站大部分为单台主变供电且容量偏低, 且进线仅有一条, 难以满足 N-1 安全性要求。

2.2.4 近期全县 35kV 及以上电网建设改造工程项目

在原有电网的基础上, 对电网中存在的薄弱环节进行改造的工作已经逐步展开, 近期已列入计划的项目有一个, 在仙居县城建一座