



## 海南中低压配电网建设标准对比研究

刘金生, 陈积芳, 崔建钊, 邢少霞, 文明哲

引用本文:

刘金生, 陈积芳, 崔建钊, 等. 海南中低压配电网建设标准对比研究[J]. 南方能源建设, 2021, 8(S1): 46-52.

LIU Jinsheng, CHEN Jifang, CUI Jianzhao, et al. Comparative Study on Construction Standards for Hainan's Medium and Low Voltage Distribution Networks[J]. *Southern Energy Construction*, 2021, 8(S1): 46-52.

---

### 相似文章推荐 (请使用火狐或IE浏览器查看文章)

Similar articles recommended (Please use Firefox or IE to view the article)

#### 基于网格的城市配电网优化规划方法研究

Research on a Grid-based Optimal Planning Method for Urban Distribution System

南方能源建设. 2015(3): 38-42 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2015.03.007>

#### 构建一流智能电网标准设计体系研究实践

Research on the Construction of First-class Smart Grid Standard Design System

南方能源建设. 2020, 7(z1): 1-7 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2020.S1.001>

#### 基于Hausdauff度量的城市配电网网格目标网架综合评价

A Hausdauff Distance Based Method for Target-network Evaluation of Urban Distribution System

南方能源建设. 2016, 3(z1): 5-8,13 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.002>

#### 基于AHP和熵权法的中压配电网项目投资效益综合评价方法

Comprehensive Evaluation for Medium-voltage Distribution System Construction Based on AHP and Entropy Weight Method

南方能源建设. 2016, 3(z1): 9-13 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.003>

#### 基于提升设备利用效益的配电网规划方案优选

Research on Optimal Strategy of Distribution Network Planning Based on Lifting the Equipment Utilization Benefit

南方能源建设. 2018, 5(3): 127-132,139 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2018.03.021>

# 海南中低压配电网建设标准对比研究

刘金生<sup>1,✉</sup>, 陈积芳<sup>2</sup>, 崔建钊<sup>2</sup>, 邢少霞<sup>2</sup>, 文明哲<sup>2</sup>

(1. 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州 510663;

2. 海南电网有限责任公司电网规划设计研究中心, 海口 570203)

**摘要:** [目的] 目前中低压配电网工程具有建设项目数量多、建设地点分散等特点, 而在实际管理过程中, 存在造价管理简单粗放, 成本和标准不匹配等问题, 制约着配电网工程管理工作的规范化、标准化和精细化, 现有标准及成本的适用性需要进一步改进优化。[方法] 为此, 海南电网公司开展了基于精益管理的中低压配电网建设成本研究。作为该研究的基础, 首次对中低压配电网标准进行了对标分析, 分析的标准包括规划类和设计类标准, 选取南方电网公司建设效益较好的广东电网作为对标对象, 分析海南、广东电网标准之间的差异。[结果] 评估了海南中低压配电网标准的适用性, 并提出改进建议。[结论] 论文研究成果有助于提高海南电网中低压配电网规划标准的合理性、设计标准的适应性和精细化, 全面提升了海南电网配电网的建设水平。

**关键词:** 配电网; 精益管理; 建设标准

中图分类号: TM7; TM72

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2021)S1-0046-07

开放科学(资源服务)二维码:



## Comparative Study on Construction Standards for Hainan's Medium and Low Voltage Distribution Networks

LIU Jinsheng<sup>1,✉</sup>, CHEN Jifang<sup>2</sup>, CUI Jianzhao<sup>2</sup>, XING Shaoxia<sup>2</sup>, WEN Mingzhe<sup>2</sup>

(1. China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China;

2. Hainan Power Grid Co., Ltd. Power Network Planning and Design Research Center, Haikou 570203, China)

**Abstract:** [Introduction] At present, the low to medium voltage distribution network projects have the characteristics of large number and scattered locations. In the actual management, there are problems such as simple and extensive cost management, mismatch and inconsistent costs and standards, which restrict the standardization and refinement of projects management, and the applicability of existing standards and costs need to be further improved and optimized. [Method] Therefore, Hainan Power Grid carried out a study on the construction cost of low to medium voltage distribution network based on lean management. As the basis of this research, this paper made a comparative analysis of the standards for low to medium voltage distribution networks for the first time, including planning and design standards. This paper selected Guangdong Power Grid with good construction efficiency as the benchmark, analyzed the differences between Hainan and Guangdong Power Grid standards. [Result] This paper evaluates the applicability of Hainan's medium and low voltage distribution network standard. [Conclusion] This work are helpful to improve the rationality of planning standards, the adaptability and refinement of design standards for the Hainan Power Grid low to medium voltage distribution network, which comprehensively improves the construction level of the distribution network of Hainan Power Grid.

**Key words:** distribution network; lean management; construction standards

2095-8676 © 2021 Energy China GEDI. Publishing services by Energy Observer Magazine Co., Ltd. on behalf of Energy China GEDI. This is an open access article under the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

收稿日期: 2020-10-12 修回日期: 2021-01-19

基金项目: 海南电网有限责任公司电网规划设计研究中心课题“南海岛屿中低压配电工程量用构成及计价标准研究”(06H0219001)

精益管理是企业实现成本控制、提升投资效益、推进全过程管控的有效手段<sup>[1]</sup>, 可有效提高电网企业供电可靠性、进而提升客户满意度。但就目

前而言,精益管理在电网企业的应用实践和探索研究较少,与电网企业的实际情况结合还不完善。尤其是在目前投资比例不断加大的配电网建设领域应用研究更少,缺乏较为成熟的研究,急需运用精益管理的相关理论与方法来对配电网的建设标准与成本、可靠性及其综合效益等方面综合进行研究。

为此,海南电网公司开展了基于精益管理的中低压配电网建设标准与成本研究,从精益管理角度出发,结合海南电网中低压配电网建设实际,运用综合效益评估方法进行定量研究,从可靠性、经济性、社会效益、环境效益等多维宏观角度出发,评估其综合效益,以期提升海南电网中低压配电网的建设水平和综合效益水平。而现有中低压配电网建设标准的适用性是该研究的首要问题,是研究开展的基础。

目前,国内对于电网建设标准的对标研究较少,且多数集中在输电网。文献[2-5]从技术和监管角度,与北美、英国、德国、法国、俄罗斯等国家或地区的输电网规划标准体系进行对比,提出了良好的输电网规划标准应遵循的设计原则,包括:中立性、经济性、明确性、可测性、可操作性和有限的灵活性。文献[6-8]从规划目标、规划原则、供电安全要求、优缺点等方面对国内外配电网规划标准体系进行对比分析,研究提出了配电网规划标准体系框架,包括:配电网整体规划、智能化规划、电力设施布局规划、配电网评估与评价、规划计算分析、规划内容深度规定等。文献[9]从配电网整体角度,梳理了规划设计相关标准,将配电网标准分成了4类:电网规划类、电网设计类、数据及计算类、源荷接入类。

考虑广东电网与海南电网同属于南方电网,标准体系延续了南方电网标准,且精益化管理水平在南方电网位于前列,因此,本文选取广东电网标准作为对标对象。因为海南中低压配电网建设标准没有针对性的计算类和源荷接入类的标准,本文仅对标分析海南现行的规划类标准《海南配电网规划设计导则》和设计类标准《海南电网配网工程标准设计》。

## 1 规划标准对比研究

《海南配电网规划设计导则》除了包括配电网

一次、二次技术要求外,还包括配电网计量、配电网通信、电源接入系统、规划计算分析要求等。其中,与中低压电网建设相关的标准包括:供电安全准则、中压导线截面、低压导线截面、户均配变容量、中压网架结构、中压供电半径、中压线路分段控制等。

通过对比海南电网标准与广东电网标准,分析结果如下:

1) 供电安全准则要求相同。

2) 中压导线截面、低压导线截面、户均配变容量整体上类同,无需改进优化。

3) 中压网架结构、中压供电半径和中压分段控制存在较大差异,具体如下:

### 1.1 中压网架结构

按照A+~D类供电分区<sup>[10]</sup>分别对标,结果如下:

**A+类供区:**广东电网目标接线没有2-1单环网和2供一备接线模式,2-1单环网和2供一备接线模式设备利用率相较于3-1单环网和3供一备低。由于A+供区负荷密度高,海南电网未来可以根据负荷发展情况,酌情考虑优化去掉2-1单环网和2供一备接线。

**A类供区:**广东电网目标接线没有双环网接线模式。A类供区负荷密度较高,一般位于城市较核心区,双环网方便重要用户双接入,海南应在A类供区保留双环网接线。

**B类供区:**广东电网过渡接线中电缆网没有单辐射供电模式,单辐射供电可靠性低,未来海南电网可以酌情优化去掉。广东目标接线中没有独立环网式双环网接线模式,独立环网式双环网接线模式供电可靠性和设备利用率同单环网,未来海南可以根据实际需求酌情考虑优化去掉。

**C类供区:**广东电网过渡接线中电缆网没有单辐射和2供一备接线模式。单辐射供电可靠性低,建议海南电网不保留。

**D类供区:**广东电网没有电缆网,考虑到海南经济发展滞后于广东,电网建设应符合经济可靠的原则,未来海南电网宜根据建设需求和建设必要性,考虑是否去掉电缆网。

### 1.2 中压供电半径

对标主要差异为:海南电网B类供区标准为

6 km, 广东电网是3 km, 低于广东电网标准; 海南电网C类供区标准为6 km, 广东电网为5 km, 略低于广东电网标准。

供电半径约束主要是保证线路末端电压质量满足标准要求。

负荷矩是在允许电压损失条件下, 用电负荷与线路长度的乘积<sup>[11]</sup>, 单位为“kW·km”。当负荷矩一定时, 用电负荷越大, 线路长度越小; 反之, 用电负荷越小, 线路长度越大<sup>[12]</sup>。因此, 海南电网可以采用负荷矩来校验线路供电长度是否合理。负荷矩公式和计算结果如下:

#### (1) 最远供电距离

最远供电线路长度计算公式如下<sup>[13]</sup>:

$$L = \frac{\Delta U\% \times U_n}{\alpha I (r_0 \cos\varphi + x_0 \sin\varphi)} \quad (1)$$

式中:  $L$ 为线路长度(km);  $\Delta U\%$ 为线路电压允许偏差(%);  $U_n$ 为线路额定电压(V);  $I$ 为负荷电流, 三相供电为线电流(A);  $\alpha$ 为三相供电时取 $\sqrt{3}$ , 单相供电时取2;  $r_0$ 为导线单位长度电阻( $\Omega/\text{km}$ );  $x_0$ 为导线单位长度电抗( $\Omega/\text{km}$ );  $\cos\varphi$ 为功率因素。

#### (2) 最大负荷矩

线路最大负荷矩计算公式如下<sup>[14]</sup>:

$$P \cdot L = \frac{\Delta U\% \times U_n^2}{1000(r_0 + x_0 \tan\varphi)} \quad (2)$$

#### (3) 海南电网线路典型负荷矩

计算边界: (1) 10 kV及以下三相供电电压允许偏差为标称电压的 $\pm 7\%$ <sup>[15]</sup>; (2) 功率因数取0.9; (3) 假定负荷处于线路末端(满足电压标准的理论供电距离最短)。

计算最大负荷矩如表1所示。海南中压线路负荷乘以其供电半径不宜大于表1中的最大负荷矩值。

表1 最大负荷矩计算表

Tab. 1 Calculation table of maximum load moments

主干线型号	电缆300	架空185	架空240
$U_n/V$	10 000	10 000	10 000
$U\%$	0.07	0.07	0.07
$\tan\varphi$	0.48	0.48	0.48
单位长度电阻/( $\Omega \cdot \text{km}^{-1}$ )	0.062	0.179	0.137
单位长度电抗/( $\Omega \cdot \text{km}^{-1}$ )	0.083	0.329	0.321
最大负荷矩/(kW·km)	68 487	20 687	23 931

### 1.3 中压分段控制

海南电网要求每个分段装接配变不宜超过15台, 且以接入中压用户6~10户或低压用户不超过1 000户为宜。广东电网要求每个分段以中压用户5~30户且低压用户不超过2 000户为宜。

海南电网标准低于广东电网标准, 主要由于海南电网单回线路装接配变数量和低压用户数较广东电网少。

## 2 设计标准对比研究

《海南电网配网工程标准设计》共有十一卷, 第二卷至第九卷(即架空线路、电缆线路、台架变、配电站、户外开关箱、户内开关站、低压)为与广东电网共有, 是中低压配电网建设基本模块。智能电网部分根据海南实际需求编制, 与广东电网内容差异较大, 考虑充电设施建设是海南重要发展方向, 选取智能电网部分充电设施与广东电网对比。

### 2.1 架空线路

#### 1) 气象条件

广东气象条件平均最大风速分别取30 m/s、35 m/s和40 m/s。根据《南方电网沿海地区设计基本风速分布图》, 海南30年一遇分区分布图中, 文昌市东部沿海属于39 m/s风区, 因此, 建议海南电网标准增加文昌东部沿海气象标准为40 m/s, 提升文昌东部沿海建设标准。

#### 2) 金具绝缘子

对比广东电网, 金具、绝缘子部分配置不同, 海南电网可沿用现有标准。

#### 3) 拉线

海南电网标准中拉线设计含有三种类型, 相较于广东电网标准, 划分更细, 此部分内容可沿用现有标准。

广东电网标准拉线设计中针对各种类型拉线明确了拉线棒、拉线盘的具体型号、规格, 海南电网标准中此部分深度不足, 可参照广东电网标准对不同拉线选材进行优化, 明确其材料型号、规格。

#### 4) 机电安装

因做法、工艺要求不同, 造成的不同点如下:

(1) 材料数量不同, 如: 瓷横担绝缘子、引下



线等。

(2) 同样功能,材料不同,如海南电网标准中选用力矩紧锁连接装置C代替广东电网标准中C型线夹,采用力矩紧锁连接装置B代替SLG-4BQ型设备线夹等。

(3) 材料相同、型号不同,如横担、抱箍等。

针对以上不同点,建议:

考虑海南设计习惯,该部分工艺设计沿用现有标准。

5) 杆塔选型、基础

海南电网标准与广东电网标准杆塔划分、种类均不同,该章节可沿用海南现有标准。

## 2.2 电缆线路

### 2.2.1 排管

海南电网标准与广东电网标准的差异如下:

海南电网标准规定行人排管管沟每隔约80 m和转弯处以及电气设计需要位置设置工作井,行车排管管沟每隔50 m和转弯处设工作井,排管修复开挖原有路面厚度为300 mm。

广东电网标准中行人排管、行车排管管沟每隔50 m和转弯处设工作井,排管修复开外原有路面厚度为200 mm。

海南电网标准中行人排管管材选用MPP管,行车排管管材选用MPP管、C-PVC管、HDPE管;广东电网标准中行人排管管材选用C-PVC管或HDPE管、行车排管管材选用C-PVC管或HDPE管或涂塑钢管。

海南电网标准中无4×6型电缆排管设计。

针对以上不同点,建议如下:

1) 广东电网标准中行人排管工作井设置密度高于海南电网,工作井造价较大,对总造价影响大。

2) 考虑实际运用中,4×6型电缆排管经济性不如电缆沟,海南电网标准设计中可不增加此内容。

### 2.2.2 电缆沟

相较于广东电网标准,电缆沟差异主要体现在电缆沟尺寸方面,海南电网标准中电缆沟宽度、深度均高于广东电网标准,同时电缆沟工井盖板尺寸也高于广东电网标准,且同种电缆沟工井,海南电网标准中电缆井盖板数量大于广东电网标准。

其次,电缆沟底部工艺做法方面,海南电网标

准中电缆沟底部工艺大多为100 mm细砂和100 mm厚预制C30钢筋混凝土底板,而广东电网标准中,电缆沟底部工艺均为100 mm厚C15素砼垫层。

考虑海南配网标准、技术的延续性和使用习惯,建议海南沿用现有标准。

### 2.2.3 工井

相较于广东电网标准,其差异主要体现在电缆井尺寸方面,海南电网标准中电缆井长度、宽度、深度均高于广东电网标准,尤其长井沉底部分,同时电缆工井盖板尺寸、电缆盖板数量也高于广东电网标准。

其它差异:海南电网标准中工井无橡胶缓冲层,无转角长井设计,行车井无敞开放式设计等。转角长井(三通长井)相当于转角井(三通井)加中间头井,实际建设中不在转角井(三通井)附近设置中间头,因此不建议海南增加转角长井(三通长井)标准设计。

## 2.3 台架变

海南电网标准台架变形式划分与广东电网标准不同,海南电网标准中12 m杆为I型台架变,15 m杆为II型台架变,广东电网标准中10 m杆+12 m杆为I型台架变,12 m杆+12 m杆为II型台架变。

配电装置方面的差异如下:

1) 海南电网标准中变压器的选型选用范围为非晶合金变压器为50~630 kVA,广东电网标准中选用50~500 kVA油浸式变压器。

2) 海南电网标准中无功补偿为变压器容量的20%~40%,在台架处集中补偿,采用动态无功补偿装置,广东电网标准中补偿容量为变压器容量的40%,其中共补为电容器总容量的70%,分补为30%,采用静态无功补偿装置。

3) 海南电网标准中低压配电箱无明确设计要求。

以上差异,可根据海南当地实际情况,沿用现有标准,同时可参照广东电网标准增加低压配电箱标准设计,明确选型及外观尺寸。

## 2.4 配电站

### 2.4.1 配电建筑

海南电网标准配电站形式划分与广东电网标准不同,具体如下:

1) 海南电网标准中配电站形式分为I型-独立

单层单台和Ⅱ型-独立配电站单层双台配电站2种形式，其对应建筑规格如下：

I型：建筑轴线尺寸（长×宽）8.65 m×3.9 m，层高3.5 m，2室；Ⅱ型：建筑轴线尺寸（长×宽）8.55 m×7.5 m，层高3.5 m，3室。

（2）广东电网标准中配电站分为JⅠ型、JⅡ型、JⅢ型三种形式配电房，其中JⅠ型、JⅡ型为单层结构，JⅢ型为双层结构，其对应建筑规格如下：

JⅠ型：建筑轴线尺寸（长×宽）9.0 m×6.9 m，层高3.6 m，3室；JⅡ型：建筑轴线尺寸（长×宽）10.8 m×6.3 m，层高3.6 m，1室；JⅢ型：建筑轴线尺寸（长×宽）7.6 m×6.9 m，层高7.35 m，3室。

具体到建筑各部分构造做法要求，海南电网标准较广东电网标准要求粗。

#### 2.4.2 配电自动化

海南电网配电自动化标准设计单独加装DTU设备，广东电网采用自动化开关成套设备。海南电网配电自动化标准设计与现行的规划标准不一，建议配电自动化标准设计采用配电自动化开关成套设备，馈线自动化的模式与规划导则和现行技术标准保持一致。

### 2.5 户外开关箱

#### 1) 配电装置

广东电网标准一般选用自动化成套设备或负荷开关形式10 kV配电装置，与海南电网标准中设备选型不同。建议海南电网增加自动化成套设备。

#### 2) 设备基础

对比广东电网标准，海南电网标准中无预制基础标准设计，可参照广东电网标准增加。

### 2.6 箱式变电站

#### 1) 配电装置

相较于广东电网标准，海南电网标准的划分更细、形式更多，建设该部分沿用现有标准。

#### 2) 基础部分

可参照广东电网标准增加预制基础标准设计。

### 2.7 低压标准设计

广东电网标准中含有低压部分埋管、工井部分标准设计，此部分工艺与中压埋管、电缆井相比，其工程量较小，能有效减少工程总体造价，建议海南增加此部分标准。

线材选型和杆塔选型根据海南使用习惯，可沿

用现有标准；防风加固模块，相较于广东电网标准，海南电网标准含有防风加固要求，但无具体标准设计，可参照广东电网标准增加加固对象、加固方法、线路防倒断杆加固措施、线路撑杆改造措施等内容。

### 2.8 电动汽车充电设施

#### 2.8.1 分散式充电桩(机)

海南电网标准设计中电动汽车分散式充电桩(机)用于配置1台功率为7 kW或40 kW交流充电桩设计，而海南实际较少建设交流单桩。海南可参考广东电网继续细分应用场景，将分散式充电桩设计优化为住宅小区充电桩设计。

#### 2.8.2 高速公路充电站

海南和广东电网高速公路充电站共有类型是：4台120 kW一体式充电机，对比该模块，主要差异如下：

1) 车位要求。海南要求为宽2.5 m，长5.5 m；广东车位要求为宽3 m，长5.5 m。

2) 电缆选型。0.4 kV出线：海南选用ZC-YJV22-0.6/1.0-4×240+1×120 mm<sup>2</sup>，广东选用2（ZC-YJV22-0.6/1.0-4×150+1×70 mm<sup>2</sup>）；户外配电箱至一体式直流充电机：海南选用ZC-YJV22-0.6/1.0-4×95+1×50 mm<sup>2</sup>电缆，广东选用ZC-YJV22-0.6/1.0-4×120+1×70 mm<sup>2</sup>电缆。

海南电缆选型分析：根据海南充电桩一次系统图，0.4 kV出线带2台120 kW一体式充电机，参考标准设计参数：同时系数 $k$ 取0.8、功率因数 $\cos\varphi$ 取0.95，计算出0.4 kV线路负荷电流为291 A。YJV类电缆截面4×240 mm<sup>2</sup>型的载流量约为455 A，电缆负载率约64%，设备选型满足要求。因此，不需要参照广东电网标准安装双回电缆供电。同样，计算户外配电箱至一体式直流充电机负荷电流，电缆选型亦满足要求。

3) 通信方式。海南电网要求光纤通信，广东电网优先采用无线公网。考虑高速公路充电站光纤敷设困难，建议海南电网有条件的采用光纤通信，无条件的站点采用无线公网通信。

4) 海南电网标准设计中缺乏配电箱基础、外形，安健环，地网等图，建议补充完善。

#### 2.8.3 城市示范站

海南电网和广东电网城市示范站共有类型是：

24台60 kW一体式充电桩,主要差异如下:

1) 配变配置:海南按3×630 kVA配置(即一台配变带8个桩的负荷),广东按2×800 kVA配置(即一台配变带12个桩的负荷),因为配变容量不同、负荷大小不同,两个标准电缆选型亦不相同。

2) 建议参照广东电网标准补充配电箱基础、外形,安健环,地网等图。

### 3 海南中低压配电网标准优化建议

#### 3.1 标准设计与规划技术导则应保持一致

标准设计部分内容与规划导则存在差异,包括:(1)中低压架空线设备选型;(2)电缆应用范围;(3)台架变容量选型;(4)配电站容量选型;(5)低压导线选型;(6)配电自动化选择。

海南电网应将标准条文保持一致,避免标准之间存在差异,无法指导配网建设工作。

#### 3.2 标准设计建议增加部分模块

根据海南配电网基建需求,建议增加以下标准设计模块:

- 1) 户外开关箱、箱变预制式基础。
- 2) 增加低压部分埋管、工井标准设计,包括预制式低压工井。
- 3) 增加低压重复接地标准设计模块。
- 4) 增加防风加固标准设计模块。
- 5) 参照乐城智能电网建设,补充光储充一体化微电网、智慧路灯等智能化应用模块。
- 6) 以数字电网平台为参考,增加系统部分设备部署、传输通道以及平台间对接等标准设计内容。

#### 3.3 宜优化的标准设计内容

1) 架空线路设计风速建议增加40 m/s平均最大风速设计。

2) 可参照广东电网标准对不同类型拉线选材进行优化,明确其材料型号、规格。

3) 建议配电自动化标准设计采用配电自动化开关成套设备。

4) 建议高速公路充电站优先采用无线通信,有条件的地区采用光纤通信。

## 4 结论

本文从规划和设计的角度,对海南电网和广东

电网中低压建设标准进行了全过程、多维度的对比分析,提出了海南电网建设标准的优化建议,包括:各标准条文应保持一致、增加预制基础等标准设计模块、提升设计风速等优化标准设计的内容。

根据本文的优化建议,可提出海南电网中低压建设项目的优化方案和造价,为后续项目方案造价对比分析研究和综合效益对比分析奠定了基础。

#### 参考文献:

- [1] 孙杰. 全面精益管理概念的界定[J]. 工业工程与管理, 2009,14(2):129-134.  
SUN J. The definition of concept for total lean management [J]. Industrial Engineering and Management, 2009, 14(2): 129-134.
- [2] 郑秀波,林勇. 中外输电网规划标准对比研究[J]. 电网技术, 2013,37(8):2355-2361.  
ZHENG X B, LIN Y. Comparative study on transmission planning standards in China and foreign countries [J]. Power System Technology, 2013, 37(8): 2355-2361.
- [3] 贺春光,董昕,康伟,等. 法国配电网发展理念的借鉴与思考[J]. 河北电力技术, 2015,34(2):1-3+28.  
HE C G, DONG X, KANG W, et al. Reference and reflection of French distribution network development concept [J]. Hebei Electric Power, 2015, 34(2): 1-3+28.
- [4] 崔凯,李敬如,赵娟. 法国配电网及其规划管理浅析[J]. 电力建设, 2013,34(8):112-115.  
CUI K, LI J R, ZHAO J. Analysis of French power distribution network and its planning management [J]. Electric Power Construction, 2013, 34(8): 112-115.
- [5] 刘超,王旭阳,刘娟楠,等. 配电网规划标准体系优化研究[J]. 智慧电力, 2018,46(4):93-98.  
LIU C, WANG X Y, LIU J N, et al. Comparative study on optimization of distribution network planning standard system [J]. Technology Exchange, 2018, 46(4): 93-98.
- [6] 孔涛,程浩忠,李钢,等. 配电网规划研究综述[J]. 电网技术, 2009,33(19):92-99.  
KONG T, CHENG H Z, LI G, et al. Review of power distribution network planning [J]. Power System Technology, 2009, 33(19): 92-99.
- [7] 范明天. 中国配电网面临的新形势及其发展思路[J]. 供用电, 2013,30(1):1-5.  
FAN M T. The new problems and the development ideas in distribution network in China [J]. Distribution & Utilization, 2013, 31(1): 1-5.
- [8] 孙充勃,杨卫红,宋毅,等. 新形势下配电网规划设计标准适应性分析及优化研究[J]. 标准科学, 2019(5):59-63.  
SUN C B, YANG W H, SONG Y, et al. Adaptability analysis and optimization research on distribution network planning and

- design standards under the new situation [J]. Standard Science, 2019(5):59-63.
- [9] 中国电力企业联合会. 配电网规划设计技术导则:DL/T 5729—2016 [S]. 北京:中国电力出版社,2016.  
China Electricity Council. The guide for planning and design of distribution network:DL/T 5729—2016 [S]. Beijing:China Electric Power Press,2016.
- [10] 郑佩祥,宣菊琴,王凯,等. 基于归一负荷矩的配电网台区低电压治理研究 [J]. 电力科学与技术学报,2015,30(2):80-86.  
ZHANG P X, XUAN J Q, WANG K, et al. Government of low voltage area based on normalized load moment [J]. Journal of Electric Power Science and Technology, 2015,30(2):80-86.
- [11] 张林垚,王凯,吴桂联,等. 基于归一负荷矩的配电网台区负荷裕度分析 [J]. 电力科学与技术学报,2016,31(2):10-15.  
ZHANG L Y, WANG K, WU G L, et al. Normalization load moment based analysis for distribution area's load margin [J]. Journal of Electric Power Science and Technology, 2016, 31(2):10-15.
- [12] 任元会. 工业与民用配电设计手册 [M]. 北京:中国电力出版社,2016.  
REN Y H. Industrial and civil power distribution design manual [M]. Beijing:China Electric Power Press,2016.
- [13] 米东星. 基于负荷矩分析的台区低电压治理研究 [J]. 中国电业(技术版),2016(2):16-18.  
MI D X. Research on the low voltage control based on the analysis of the distribute-electricity transformer district load moment [J]. China Electric Power (Technology Edition), 2016(2):16-18.
- [14] 中国国家标准化管理委员会. 电能质量供电电压偏差:GB/T 12325—2008 [S]. 北京:中国计划出版社,2009.  
Standardization Administration of China. Power quality-deviation of supply voltage:GB/T 12325—2008 [S]. Beijing:China Planning Press,2009.

#### 作者简介:



刘金生

#### 刘金生 (通信作者)

1986-, 男, 湖北荆州人, 工程师, 华北电力大学工学硕士, 主要从事配电网规划研究和营销计量设计的工作 (e-mail) 20429101@qq.com。

#### 陈积芳

1984-, 女, 海南乐东人, 工程师, 华中科技大学学士, 主要从事造价工作 (e-mail) chenjf2@hn.csg.cn。

#### 崔建钊

1988-, 男, 河南长垣人, 经济师, 注册造价师, 云南大学学士, 主要从事电网工程造价、技术经济咨询管理的工作 (e-mail) ccuijianzhao@163.com。

#### 邢少霞

1979-, 女, 海南文昌人, 工程师, 广东海洋大学学士, 主要从事工程造价管理 (e-mail) xingsx1@hn.csg.cn。

#### 文明哲

1997-, 男, 海南万宁人, 华北电力大学学士, 主要从事电网工程造价管理工作 (e-mail) wenmz@hn.csg.cn。

#### 项目简介:

**项目名称** “基于精益管理的中低压配网建设标准及成本研究” (06H0219001)

**承担单位** 海南电网有限责任公司电网规划设计研究中心、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

**项目概述** 从精益管理角度出发, 结合海南电网中低压配网建设实际, 对其规划设计导则和标准设计进行对标, 提出建设标准的优化建议; 同时对配网建设成本和指标进行内外部的比较分析, 提出成本管控的合理措施; 然后构建典型建设模型和典型方案, 对其投入产出进行分析, 为项目的投资决策提供支撑; 最后从安全可靠、经济性、社会效益几个维度构建投资优选评价模型, 以提升海南中低压配网的建设水平和综合效益水平。

**主要创新点** (1) 将海南现行的规划导则和设计标准与广东对标, 分析其适应性及调整优化的路径和方向; (2) 将海南配网工程成本与广东进行类比, 更加客观的反映海南省配网工程成本水平, 推进企业成本控制和精益管理; (3) 将投入产出模型应用于配网工程中, 对于加强配网规划投资引导、减少低效投资起到良好的促进作用; (4) 构建配网工程投资决策体系和优选模型, 有助于指导投资分配, 提升配网建设水平和综合效益水平。

(责任编辑 李辉)