

上海市地方标准

DB31/T 668.15—2015

节能技术改造及合同能源管理项目节能量 审核与计算方法 第 15 部分:输配电电缆

Energy savings M&V and calculation method for energy conservation technical
retrowit and EPC project—Part 15: Transport & distribution electric cable

2015-10-29 发布

2016-01-01 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

DB31/T 668《节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：空气压缩机系统；
- 第 3 部分：电机系统(水泵)；
- 第 4 部分：锅炉系统；
- 第 5 部分：电梯系统；
- 第 6 部分：炉窑系统；
- 第 7 部分：冷却塔系统；
- 第 8 部分：大功率电磁加热系统；
- 第 9 部分：制冷系统；
- 第 10 部分：照明系统；
- 第 11 部分：电机系统(风机)；
- 第 12 部分：配电变压器；
- 第 13 部分：热泵替代锅炉系统；
- 第 14 部分：电动机；
- 第 15 部分：输配电缆。

本部分为 DB31/T 668 的第 15 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市质量技术监督局提出。

本部分由上海市能源标准化技术委员会归口。

本部分主要起草单位：上海市能效中心、上海节能技术服务有限公司、国际铜业协会、上海市电力能源服务有限公司、上海质量监督检验技术研究院。

本部分主要起草人：秦宏波、宋丹丹、俞增盛、汪国兴、沈黎芸、薛恒荣、黄伟、施文勇、申沛、刘洋、吴俊、印慧。

节能技术改造及合同能源管理项目节能量 审核与计算方法 第 15 部分:输配电电缆

1 范围

DB31/T 668 的本部分规定了输配电电缆节能的技术改造项目和合同能源管理项目节能量审核及计算方法。

本部分适用于上海市所辖工业及非工业企业和供电企业,其他单位可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16664 企业供配电系统节能监察方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

DB31/T 668.1 节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法 第 1 部分:总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电缆 electric cable

根据导电线芯的数量,分为单芯、二芯、三芯、四芯和五芯。

3.2

线路 circuit

由两根以上相同规格的电缆并联组成的输配电系统。

3.3

导线 electric wire

组成电缆的导电线芯。

3.4

基期 baseline period

用以比较和确定项目节能量的,节能措施实施前的时间段。基期的选择,应包含被审核输配电线路改造前典型负荷的工作周期。

3.5

统计报告期 reporting period

用以比较和确定项目节能量的、节能措施实施后的时间段。统计报告期的选择,应包含被审核输配电线路改造后典型负荷的工作周期。

3.6

统计期 statistical period

计算节能量时确定的时间范围,统计期无特殊约定的为一个连续的日历年。

3.7

线路损失电能量 electric power losses of circuit

线路输送电能过程中损失的有功电能量。

4 节能量审核

节能量审核应符合 DB31/T 668.1 的规定。

4.1 审核时应根据项目要求,确定配电线路系统边界,在边界范围内对配电线路系统的节能量进行考核计算和评价。

4.2 确定基期及统计报告期,设定项目基期和统计报告期时,均应覆盖项目的典型工况。

4.3 受审核配电供电线路系统应安装单独的计量仪表,测试参数应包含电流,且应符合 GB 17167 的有关规定;如安装在线测量装置,应完好准确,满足测量要求。

4.4 受审核配电线路系统应记录日常运行数据和典型代表日负荷数据。

4.5 当受审核配电线路系统未安装在线测量装置或在线测量装置无法满足测量要求时,采用移动检测设备检测,测量参数应满足 4.3 的要求。

5 计算方法

5.1 配电线路数据的获取

5.1.1 基期(改造前)线路导线单位长度电阻值 $R_{20前}$ 的获取

数据按以下顺位次序获取:

- a) 第一顺位,通过电缆供应商提供的数据;
- b) 第二顺位,见附录 A。

5.1.2 统计报告期(改造后)线路导线单位长度电阻值 $R_{20后}$ 的获取

- a) 第一顺位,通过电缆供应商提供的数据;
- b) 第二顺位,见附录 A。

5.2 配电线路节能量计算

配电线路节能分为采用线路电缆替代节能和线路提高功率因数降低线损节能两种情况。

5.2.1 采用线路电缆替代的节能量计算

线路电缆替代是指采用适当大截面电缆替代同类小截面电缆,或采用低电阻率芯材电缆替代高电阻率芯材电缆,如采用铜芯电缆替代铝芯电缆,其节能量计算如下:

5.2.1.1 基期线路 i 年损失电能量按式(1)计算:

$$W_{i前} = M_i \times I_{iave前}^2 \times R_{i前} \times L_i \times T_{i前} \times 10^{-3} / A_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$W_{i前}$ 基期线路 i 损失电能量,单位为千瓦时(kW·h);

M_i ——线路 i 的相数系数,单相 $M=2$,三相三线 $M=3$,三相四线 $M=3.5$,三相五线 $M=3.5$;

$I_{iave前}$ 改造整体线路的基期三相电流平均电流值,计算方法见附录 B;

$R_{i前}$ 基期线路 i 单位长度导线的电阻值,单位为欧姆每千米(Ω /km);

L_i ——线路长度,单位为千米(km);取自设计资料或竣工图;

$T_{i前}$ ——线路 i 基期(运行)测试时间,单位为小时(h);

Λ_i ——线路 i 的每相导线并联根数(并联导线为相同规格)。

基期线路 i 单位长度导线的电阻值按式(2)计算。

$$R_{i前} = R_{i20前} [1 + 0.004(\theta - 20) + 0.2(I_{iave前}/1.05I_{r前})^2] \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$R_{i20前}$ ——导线在环境温度为 20℃时的单位长度电阻值,单位为欧姆每千米(Ω/km);

θ ——环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$),上海地区取 15.7℃;

$I_{r前}$ ——改造前导线在允许温度时的允许载流量,单位为安培(A),(由电工手册查出或查阅附录 A)。

5.2.1.2 统计报告期电缆损失电能量按式(3)计算:

$$W_{i后} = M_i \times I_{iave后}^2 \times R_{i后} \times L_i \times T_{i后} \times 10^{-3} / \Lambda_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$W_{i后}$ ——改造后线路 i 年损失电能量,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);

$I_{iave后}$ ——改造后整体线路 i 的三相平均电流值,同基期数据相同;

$R_{i后}$ ——改造后线路 i 单位长度导线的电阻值,单位为欧姆每千米(Ω/km);

$T_{i后}$ ——线路 i 统计报告期(运行)测试时间,单位为小时(h)。

统计报告期线路 i 单位长度导线的电阻值按式(4)计算。

$$R_{i后} = R_{i20后} [1 + 0.004(\theta - 20) + 0.2(I_{iave后}/1.05I_{r后})^2] \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$R_{i20后}$ ——改造后导线在环境温度为 20℃时的单位长度电阻值,单位为欧姆每千米(Ω/km);

$I_{r后}$ ——改造后导线在允许温度时的允许载流量,单位为安培(A),(由电工手册查出或查阅附录 A)。

5.2.1.3 改造线路 i 年节能量按式(5)计算:

$$\Delta W_i = (T/T_{i前})W_{i前} - (T/T_{i后})W_{i后} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

T ——全年运行时间(取 8 760 h 或实际运行时间)。

5.2.2 线路提高功率因数降低线损的节能量计算

线路提高功率因数降低线损是指在被改造线路终端安装无功补偿设备,提高功率因数,从而降低电流,减少线路线损,其节能量计算如下:

5.2.2.1 基期线路 i 年损失电能量按式(6)计算:

$$W_{i前} = M_i \times I_{iave前}^2 \times R_{i前} \times L_i \times T \times 10^{-3} / \Lambda_i \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

L_i —— i 根线路补偿终端至企业内部同等级电压线路的起始端长度,单位为千米(km)。

5.2.2.2 统计期线路损失电能量按式(7)计算:

$$W_{i后} = M_i \times I_{iave后}^2 \times R_{i后} \times L_i \times T \times 10^{-3} / \Lambda_i \quad \dots\dots\dots (7)$$

5.2.2.3 改造线路 i 全年节能量的计算按式(8)计算:

$$\Delta W_i = W_{i前} - W_{i后} \quad \dots\dots\dots (8)$$

5.2.3 线路改造项目总节能量按式(9)计算:

$$W = \sum_{i=1}^n \Delta W_i \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

W ——线路改造项目总节能量。

附 录 A

(规范性附录)

电缆芯线单位长度电阻表(20 ℃)

表 A.1 规定了标准中电缆芯线单位长度电阻和允许载流量。

表 A.1 电缆芯线单位长度电阻表

芯线面积/mm ²	单位长度电阻 Ω/km		允许载流量 A	
	铜	铝	铜	铝
16	1.15	1.94	50	40
25	0.74	1.24	65	52
35	0.53	0.89	80	64
50	0.37	0.62	100	80
70	0.26	0.44	127	101.6
95	0.19	0.33	152	121.6
120	0.156	0.26	180	144
150	0.125	0.20	210	168
185	0.1	0.17	249	199.2
240	0.08	0.13	312	249.6

附 录 B
(规范性附录)
平均电流的获取方式

采用线路电缆替代节能平均电流的获取方式如下：

- a) 稳定运行数据：直接读取仪表数据。
- b) 非季节性负荷变化运行数据：在典型变化周期内多次读取仪表数据，取负荷变化周期内的平均值。
- c) 季节性负荷变化数据：现场读取数据，结合企业运行数据记录，通过统计平均取得平均运行电流。

附 录 C
(规范性附录)
无功补偿容量的计算

C.1 线路提高功率因数无功补偿容量

按式 C.1 计算。

$$Q = P [\tan(\arccos\phi_1) - \tan(\arccos\phi_2)] \cdots \cdots \cdots (C.1)$$

式中:

- Q ——无功补偿容量,单位为千乏(kvar);
- P ——线路负荷的平均数,单位为千瓦(kW);
- $\cos\phi_1$ ——补偿后的功率因数值,建议不大于 0.95;
- $\cos\phi_2$ ——线路在平均负荷时的自然功率因数。

C.2 线路提高功率因数降低线损节能的计算中改造前后线路平均电流的计算

- C.2.1 在线路正常运行的情况下在测试线路的平均电流值作为改造前线路平均电流 I_{ave} 。
- C.2.2 在线路初段安装无功补偿设备如电力电容器,且线路功率因数为正数。
- C.2.3 在此条件下测试线路的平均电流值作为改造后线路平均电流 I_{ave} 。

上海市地方标准
节能技术改造及合同能源管理项目节能量
审核与计算方法 第15部分:输配电
DB31/T 668.15—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.nct.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2017年1月第一版 2017年1月第一次印刷

*

书号:155066·5-0490 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB31/T 668.15-2015