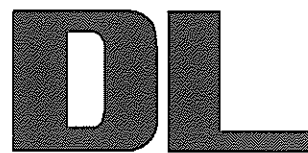


ICS 29.020

K 01

备案号: 40024-2013



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1198 — 2013

代替 SD 126 — 1984

电力系统电能质量技术管理规定

Regulations on power quality technical management for power system

2013-03-07 发布

2013-08-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 3

5 电能质量技术管理流程 4

6 规划可研阶段电能质量技术管理 5

7 工程设计阶段电能质量技术管理 5

8 工程实施阶段电能质量技术管理 6

9 生产运行阶段电能质量技术管理 6

附录 A（资料性附录） 典型电能质量干扰源 7

附录 B（资料性附录） 常用电能质量控制措施 8

附录 C（资料性附录） 电能质量预测评估报告主要内容及要求 9

附录 D（资料性附录） 电能质量监测评估报告主要内容及要求 11

前 言

随着电力系统中非线性、冲击性、非对称性以及敏感性负荷的不断增长,电能质量问题受到相关各方的广泛关注。本标准可作为各级发电、电网企业和电力用户电能质量管理的规范文件,指导电力系统和用户的电能质量控制工作。

本标准是对原水电部标准 SD 126—1984《电力系统谐波管理暂行规定》的修订。考虑到电能质量概念已得到公众的认可,并受到各行各业的广泛关注,本次修订在原标准单项“电力系统谐波管理”的基础上增加了频率偏差、电压偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡、公用电网间谐波、电压暂升、电压暂降和短时中断等电能质量技术指标,形成比较完整、综合考虑电能质量指标的技术管理标准,并将标准名称改为“电力系统电能质量技术管理规定”。本标准目前尚无对应的国际标准。

电力系统是统一的整体,为了保证电网电能质量,各级发电、电网企业和电力用户须遵照本标准。

本标准与 SD 126—1984 比较有以下一些主要变化:

- 增加了频率偏差、电压偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡、公用电网间谐波、电压暂升、电压暂降和短时中断等电能质量技术指标;
- 增加了电能质量技术管理流程;
- 对电能质量技术管理流程进行了细化。

本标准实施后代替 SD 126—1984。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电能质量及柔性输电标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国网智能电网研究院、广东电网公司电力科学研究院、河北省电力公司电力科学研究院、铁道第三勘察设计院集团有限公司、国网电力科学研究院、山西省电力公司电力经济技术研究院、重庆电力科学研究院、中国南方电网超高压输电公司、四川电力科学研究院。

本标准主要起草人:于坤山、梅桂华、段晓波、周胜军、杨振龙、李澍森、林海雪、孙生鸿、武中、刘华勇、肖遥、刘冀春。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

电力系统电能质量技术管理规定

1 范围

本标准规定了电力系统电能质量技术管理的内容、流程和方法。
本标准适用于标称频率为 50Hz 的交流电力系统。

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 4365—2003 电工术语 电磁兼容
GB/T 12325—2008 电能质量 供电电压偏差
GB/T 12326—2008 电能质量 电压波动和闪变
GB/T 14549—1993 电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543—2008 电能质量 三相电压不平衡
GB/T 15945—2008 电能质量 电力系统频率偏差
GB/T 17626.39 电磁兼容 试验和测量技术 电能质量测量方法
GB/T 24337—2009 电能质量 公用电网间谐波
DL/T 1010.1—2006 高压静止无功补偿装置 第1部分：系统设计
DL/T 1028 电能质量测试分析仪检定规程
DL/T 1194—2012 电能质量术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电能质量 power quality

关系到供用电设备正常工作（或运行）的电压、电流的各种指标偏离规定范围的程度。

[DL/T 1194—2012，定义 3.1.1]

3.2

电能质量监测 power quality monitoring

采用符合规范的测量仪器或设备对电网中所关心节点的电能质量相关指标进行测量并与限值对比分析的过程。

[DL/T 1194—2012，定义 3.1.6]

3.3

电能质量评估 power quality assessment

基于评估对象的实际测量或通过建模仿真计算获得的数据，对其各项指标是否满足电能质量相关标准的要求进行分析，并作出评价的过程。

3.4

公共连接点 point of common coupling

电力系统中一个以上用户的连接处。

[GB/T 12326—2008, 定义 3.1]

3.5

线性负荷 linear load

伏安特性保持线性关系的电气设备。

[DL/T 1194—2012, 定义 3.1.36]

3.6

非线性负荷 nonlinear load

与线性负荷相对, 指伏安特性不保持线性关系的电气设备。

[DL/T 1194—2012, 定义 3.1.37]

3.7

冲击负荷 impact load

生产(或运行)过程中周期性或非周期性地从电网中取用快速变动功率的负荷。

[GB/T 15945—2008, 定义 2.3]

3.8

敏感性负荷 sensitivity load; voltage sensitive load

该类负荷对电压质量的要求高于电能质量标准或电磁兼容标准规定的电压质量水平。

[DL/T 1194—2012, 定义 3.1.39]

3.9

考核点 check point

CP

供用电双方合同规定的指标衡量点。

[DL/T 1010.1—2006, 定义 3.24]

3.10

电压偏差 voltage deviation

实际运行电压对系统标称电压的偏差相对值, 以百分数表示。

[GB/T 12325—2008, 定义 3.4]

3.11

频率偏差 frequency deviation

系统频率的实际值和标称值之差。

[GB/T 15945—2008, 定义 3.2]

3.12

不平衡度 unbalance factor

指三相电力系统中三相不平衡的程度。用电压、电流负序基波分量或零序基波分量与正序基波分量的方均根值百分比表示。电压、电流的负序不平衡度和零序不平衡度分别用 ε_{v2} 、 ε_{v0} 和 ε_{i2} 、 ε_{i0} 表示。

[GB/T 15543—2008, 定义 3.2]

3.13

闪变 flicker

灯光照度不稳定造成的视感。

[GB/T 12326—2008, 定义 3.7]

3.14

电压波动 voltage fluctuation

电压方均根值一系列的变动或连续的改变。

[GB/T 12326—2008, 定义 3.3]

3.15

谐波（分量） harmonic (component)

对周期性交流量进行傅里叶级数分解，得到频率为基波频率大于1整数倍的分量。

[GB/T 14549—1993，定义3.4]

3.16

间谐波（分量） interharmonic (component)

对周期交流量进行频域分解，得到频率不等于基波频率整数倍的分量。

[GB/T 24337—2009，定义3.6]

3.17

谐波源 harmonic source

向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备。

[GB/T 14549—1993，定义3.9]

3.18

电压暂降 voltage sag

指电力系统中某点工频电压方均根值暂时降低至系统标称电压的0.1p.u.~0.9p.u.，并在短暂持续10ms~1min后恢复到正常值附近的现象。

[改写 DL/T 1194—2012，3.8.1]

3.19

电压暂升 voltage swell

由供电电源提供的工频电压暂时升高的现象，电压方均根值上升到1.1p.u.~1.8p.u.之间，持续时间为10ms~1min。

[改写 DL/T 1194—2012，3.8.2]

3.20

短时中断 short interruption

供电电压消失一段时间，其中断时间在规定的时限内。

注：供电电压降低到低于额定电压的1%，且其（降低的）持续时间的下限为十分之几秒，上限约为1min。

[GB/T 4365—2003，定义161-08-20]

3.21

监测评估 monitoring assessment

基于对评估对象实际测量获得的数据，对各项电能质量指标进行评价的过程。

3.22

预测评估 predicted assessment

基于对评估对象建模仿真计算获得的数据，对各项电能质量指标进行评价的过程。

4 总则

4.1 电力系统电能质量技术管理应按照“依法监督、分级管理”的原则，贯彻“预防为主”的方针，通过采用电能质量监测、评估和控制等技术手段，改善各级电网电能质量，对影响电力系统电能质量的各个环节进行全过程监督与管理。

4.2 在发电、输电、配电、用电等环节的公共连接点处发生电能质量指标（一项或多项）不满足相应国家标准时，应按“谁污染，谁治理”的原则处理。

4.3 应加强对电能质量干扰源用户的技术管理，建立健全电能质量干扰源用户基础资料、电能质量事故及分析处理档案。

4.4 衡量电能质量的技术指标如下：

a) 频率偏差；

- b) 供电电压偏差;
- c) 谐波;
- d) 电压波动和闪变;
- e) 三相电压不平衡;
- f) 间谐波;
- g) 电压暂升、电压暂降和短时中断;
- h) 暂时过电压和瞬时过电压。

5 电能质量技术管理流程

发电、输电、配电及用电设备和分系统接入电网新建及改扩建项目（以下简称为项目）的电能质量技术管理划分为“规划可研、工程设计、工程实施、生产运行”四个阶段，按照图 1 所示的管理流程执行。

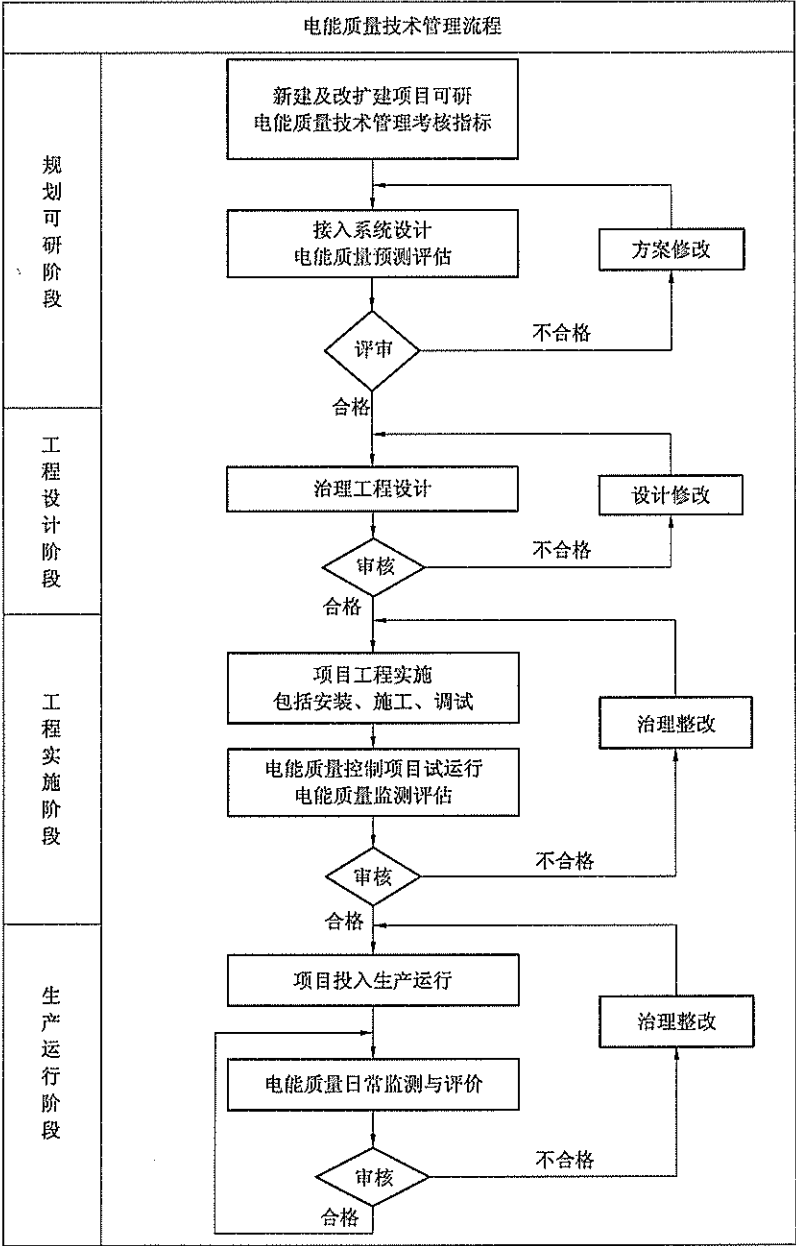


图 1 电能质量技术管理流程图

6 规划可研阶段电能质量技术管理

6.1 新建项目需进行接入电网规划，改扩建项目直接进行可研。规划和可研时应考虑项目对公共连接点电能质量的影响，依据相关标准确定电能质量考核指标。典型电能质量干扰源参见附录 A。

6.2 项目规划可研阶段，应按照“分级评估”原则进行电能质量预测评估。评估报告（或意见）与项目资料一起提交电能质量监管部门（以下简称监管部门）评审，并备案。

6.3 监管部门负责对评估报告进行评审，并给出审查意见。对于评估报告中明确需采取电能质量控制措施的项目，需同步安装电能质量在线监测装置。

6.4 电能质量预测评估的基本要求：

- a) 电能质量预测评估工作应由具有相应资质的机构进行；
- b) 对于预测评估结论为“电能质量超标”的项目，应明确需要采取的电能质量控制技术措施。

6.5 电能质量预测评估的流程：

- a) 根据评估对象，收集电网及负荷电气参数，包括电压等级、系统容量、负荷容量、电能质量数据、最大有功及无功功率等。
- b) 根据被评估对象对电能质量需求和影响程度，预测评估分为三级。
 - 1) 第一级评估规定，对于低电压、小容量的一般电力用户，认为其引起的电能质量现象轻微，可不进行评估，直接接入电网。
 - 2) 对于不满足第一级评估规定的电力用户，应进入第二级评估，本级评估通常采用简化计算方法。
 - 3) 对于不满足第二级评估规定或第二级评估不满足要求的电力用户则应进入第三级评估，进行详细计算。第三级评估一般采用电力系统仿真软件进行，评估结果不符合要求的应提出可行的电能质量控制措施或建议，并给出改善效果。常用电能质量控制措施参见附录 B。
- c) 编制预测评估报告。电能质量预测评估报告主要内容及要求参见附录 C。

6.6 电能质量预测评估的分级规定：

6.6.1 第一级评估

满足下列条件的电力用户可直接接入电网：

- a) 380V/220V 低压用户；
- b) 供电电压 6kV 及以上 20kV 及以下，容量小于（等于）0.63MVA 的非整流电力用户；
- c) 供电电压 35kV，容量小于（等于）2MVA 的非整流电力用户。

6.6.2 第二级评估

不满足第一级评估规定、符合下列条件的应进入第二级评估：

- a) 供电电压 20kV 及以下，容量大于 0.63MVA、小于 6.3MVA 的电力用户；
- b) 供电电压 35kV，容量大于 2MVA、小于 40MVA 的电力用户。

6.6.3 第三级评估

66kV 及以上电力用户、不满足第二级评估条件及第二级评估结果不符合要求的电力用户，应进入第三级评估。

7 工程设计阶段电能质量技术管理

7.1 电能质量监测、控制措施必须与主体工程同步设计。

7.2 对于需要采取电能质量控制措施的项目，由业主方负责电能质量控制措施工程设计的审核，并形成审核意见。

7.3 电能质量控制措施工程设计、审核资料报监管部门备案。

8 工程实施阶段电能质量技术管理

8.1 项目验收时必须进行电能质量专项测试。测试应由具有相应资质的机构完成，测试报告应提交监管部门评审，并备案。

8.2 电能质量监测、控制措施必须与主体工程同步实施并投运，用户必须保证电能质量监测、治理装置的安全、稳定、连续运行。

8.3 电能质量测试应选择在试运行期间，电网、负荷和相关设备符合项目设计工况的情况下进行，以检验电能质量控制措施所达到的效果。

8.4 电能质量测试分析报告应提交监管部门进行审核，验收合格后方可并网运行。

9 生产运行阶段电能质量技术管理

9.1 项目在生产运行阶段，监管部门依据项目状况定期进行电能质量监测评估。出现电能质量超标时，应及时通知项目业主方进行限期整改，直至达标。

9.2 监测包括长期在线监测和专项测试两种方式，监测指标包括：频率偏差、电压偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡、谐波和间谐波、电压暂降和暂升、短时中断等。

9.3 电能质量监测设备必须符合 GB/T 17626.30 的要求，并由具有相关资质的机构按 DL/T 1028 的要求检定合格。

9.4 电能质量监测评估流程

- a) 根据评估任务的来源和目的确定评估对象；
- b) 收集与评估对象相关的电力系统和设备资料，确定考核点和评估指标与限值；
- c) 分析评估对象运行方式和工况，拟定监测点和监测方案；
- d) 按相关标准要求选择监测设备和监测方式，获取监测数据；
- e) 对实测数据进行处理与统计，将监测分析结果与指标限值作比对，形成评估结论；
- f) 评估结果超出限值时，应研究提出相应的改进措施或建议。常用电能质量控制措施参见附录 B；
- g) 编制监测评估报告。电能质量监测评估报告主要内容及要求参见附录 D。

附 录 A
(资料性附录)
典型电能质量干扰源

典型电能质量干扰源见表 A.1。

表 A.1 典型电能质量干扰源

名 称	所属行业	主要关注的电能质量指标
交流电弧炉	冶金、机械	谐波(间谐波)、电压波动和闪变、负序
电热炉	冶金、机械、化工	谐波、负序
电解设备	冶金、机械、化工	谐波
中频炉	冶金、机械、化工	谐波、电压波动和闪变
直流电弧炉、精炼炉	冶金、机械	谐波、电压波动和闪变
交、直流轧机, 大型电动机	冶金	谐波(间谐波)、电压波动和闪变
电焊机	冶金、机械、造船	谐波、闪变
电铲、升降机、门吊等	冶金、机械等	谐波、闪变
单(多)晶硅(锗)生产设备	新能源	谐波
电气化铁路	交通	谐波、负序、电压偏差
有轨及无轨电车、地铁、轻轨	交通	谐波
电动汽车充电站	交通	谐波
变频电机、水泵	公用事业、电厂、冶金、化工等	谐波
变频空调、大型电梯、节能照明设备	商业、市政、民用等	谐波
UPS、开关电源、逆变电源	电子、通信等	谐波
高压直流换流站	电力	谐波、电压波动
风电场	电力	闪变、暂降、谐波、电压偏差
光伏电站	电力	谐波
注: 高压直流换流站和光伏电站也会产生直流。		

附录 B
(资料性附录)
常用电能质量控制措施

对于电能质量指标不符合国标要求的负荷或分系统必须采取相应控制措施，以改善电能质量水平。一方面需要加强生产管理，调整负荷或分系统的运行方式，降低电能质量污染；另一方面，必须采取切实可行的治理或改善措施。常用电能质量控制措施见表 B.1。

表 B.1 常用电能质量控制措施

序号	名 称	技术措施	控制效果
1	电力系统频率、电压控制和调整	维持有功功率的平衡以保证频率稳定；维持系统无功功率分区、分层平衡，采用励磁调节、电容器电抗器投切、有载调压变压器调节及其他补偿调节技术，保证电压水平	保证电网频率和供电电压相对稳定，是维持电力系统正常运行、保证电能质量的基础，贯穿电网建设、运行和管理的全过程
2	增加换流装置相数或脉动数	改造换流装置或利用相互间有一定移相角的换流变压器	减小注入电网的谐波电流
3	加装无源交流滤波装置(FC)、有源滤波器(APF)	在谐波源附近装设单调谐、C 型、双调谐及高通滤波器等无源滤波器支路或有源滤波器	减小注入电网的谐波电流；FC 可同时兼顾功率因数补偿和电压调整
4	加装静止无功补偿装置(SVC)、静止同步补偿器(STATCOM)	装设 TCR、MCR、TSC (或 TSF) 型 SVC，或 STATCOM 进行电能质量综合治理	抑制谐波、三相不平衡、电压波动和闪变，补偿功率因数
5	改变干扰源的配置或工作方式	将具有干扰互补性的装置集中供电，或适当分散、交替使用，适当限制干扰量大的工作方式	降低干扰源对电网的影响（对装置的配置和工作方式有一定要求）
6	改变电网接入点	干扰源由较大短路容量的供电点或由更高电压等级电网供电	改善干扰源对接入点的电能质量影响
7	避免并联电容器产生谐波放大	合理配置并联电容器组电抗率，或将某些电容器支路改为滤波器，或限定电容器组的投入容量（组数）	降低电网谐波电压，保证电容器安全运行
8	提高设备抗干扰能力，改善保护性能	改进设备性能，提高设计裕度，提高敏感性负荷设备的容忍度，适当提高保护定值	提高设备的电能质量抗干扰能力，保障安全运行，提高生产效率
9	安装定制电力设备、增配备用电源等	装设快速切换开关(SSTS)、动态电压恢复器(DVR)、有源滤波器(APF)、电能质量复合控制器(UPQC)、静止无功补偿装置(SVC)、静止同步补偿装置(STATCOM)等定制电力设备，在双电源供电的基础上配置发电和储能装置等	改善供电中断、短时中断、电压暂降或暂升，满足用户特定电能质量需求

附录 C (资料性附录)

电能质量预测评估报告主要内容及要求

C.1 概述

评估任务的来源、依据，主要工作内容、目的、必要性等。

C.2 评估对象基本情况

介绍负荷性质、特点、设备参数。对不同干扰源或分系统的描述可参考以下内容：

- a) 干扰源的类型、供电方式、容量以及发展规划；
- b) 工艺流程、生产运行特点；
- c) 设备接线方式、控制方式；
- d) 不同生产运行阶段产生的电能质量污染水平（如谐波电流、负序电流等）；
- e) 对于冲击性干扰源负荷，应提供有功、无功冲击最大值，持续时间及两次冲击之间的时间间隔；
- f) 已采取的电能质量控制措施及设备参数（如电容器或滤波器的安装容量、接线方式和参数等）。

C.3 电网基本情况

- a) 电网计算条件：电网结构、电压等级、系统主接线、运行方式、考核点，系统供电容量、公共连接点正常最小短路容量等。
- b) 规划年份电网情况，根据用户情况可分为：
 - 1) 投产年份；
 - 2) 达产（终期）年份。
- c) 背景电能质量水平。

C.4 评估依据与标准

预测评估依据及相关标准，各项电能质量指标限值或判据及其设定方法或依据。

C.5 评估方法简述

- a) 计算工具；
- b) 电网等值；
- c) 系统建模。

C.6 计算分析

- a) 负荷造成的电能质量问题分析，包括拟接入公用电网负荷水平年的电能质量水平分析等。
- b) 不同规划年份的计算结果汇总、分析。分析包括：指标达标情况，对电网、用户设备及其他用户的影响等。

C.7 措施与建议（根据需要）

预测评估结果超出限值时，应研究提出相应的电能质量控制措施或建议，以指导评估对象制订、实施相应的工程方案。包括不同方案的论述、仿真结果、技术经济比较及推荐方案。

注：对于规划（设备）属于分期投入的，应对过渡方案及措施进行论述。

C.8 结论

预测评估结论、控制措施（建议）及监测要求等。

C.9 附件

谐波、负序潮流计算资料及主要计算结果等。

附 录 D
(资料性附录)
电能质量监测评估报告主要内容及要求

D.1 概述

评估任务的来源、依据，主要工作内容、目的、必要性等。

D.2 评估对象基本情况

介绍评估对象基本情况，主要包括评估对象基本信息、工艺流程、生产运行特点。

D.3 电网基本情况

介绍相关系统情况，电网结构、电压等级、系统主接线、运行方式、考核点，系统供电容量、公共连接点正常最小短路容量等。

D.4 评估依据与标准

监测评估依据及相关标准，各项电能质量指标限值或判据及其设定方法或依据。

D.5 监测说明

介绍监测方案，包括系统方式、评估对象运行工况，以及监测点、测试仪器、监测时段、记录和数据处理方法。

D.6 分析与结论

对实测数据进行处理与统计，将监测分析结果与指标限值对比分析，形成评估结论。

D.7 措施与建议（根据需要）

监测评估结果超出限值时，应研究提出相应的电能质量控制措施或建议，以指导评估对象制订、实施相应的工程方案。

D.8 附件

监测记录数据与图表等。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电力系统电能质量技术管理规定

DL/T 1198—2013

代替 SD 126—1984

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2013年8月第一版 2013年8月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1印张 24千字

印数 0001—3000册

*

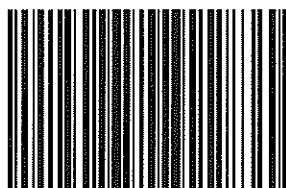
统一书号 155123·1627 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1627

上架建议：规程规范/

电力工程/供用电

