

ICS 29.020

K 01

备案号: 47917-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1344 — 2014

干扰性用户接入电力系统技术规范

Technical specification for connecting disturbing customer to power system

2014-10-15 发布

2015-03-01 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 基本原则 2

5 接入点选择 2

6 无功补偿配置 2

7 电能质量要求 3

8 电能质量预测评估 3

9 电能质量监测评估 5

10 计量与保护控制 5

附录 A（资料性附录） 常用无功补偿与电能质量治理措施 7

附录 B（资料性附录） 预测评估报告大纲 8

附录 C（资料性附录） 监测评估报告大纲 10

前 言

随着电力系统的发展和用电负荷的增长，非线性、不平衡、冲击负荷大量接入电网，使得电力系统电能质量问题受到社会的普遍关注。为了规范干扰性用户接入电力系统的技术要求，保障电网安全、可靠和经济运行，并为用户提供优质电力，特制定本标准。

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：国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网智能电网研究院、广西电网公司电力科学研究院、山东泰开电力电子有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院、东北电力设计院、国网江苏省电力公司电力科学研究院、国网北京电力科学研究院、华北电力科学研究院有限责任公司、福州大学、中国中铁二院工程集团有限责任公司、辽宁电能发展股份有限公司、国网甘肃省电力公司电力科学研究院、国网湖北省电力公司电力科学研究院、国网智能电网研究院中电普瑞科技有限公司。

本标准主要起草人：吴丹岳、于坤山、林焱、刘路、樊得平、梅桂华、陈俊杰、李志国、袁晓冬、于希娟、蔡维、邵振国、邓云川、全凤岐、智勇、夏勇军、贺春。

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）。

干扰性用户接入电力系统技术规范

1 范围

本标准规定了干扰性用户接入电力系统的基本原则、接入点选择、无功补偿配置及电能质量评估等。

本标准适用于接入 10kV 及以上电力系统的新增和扩容的干扰性用户，已投入运行的干扰性用户可参照执行。

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 12325 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 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 电能质量 电力系统频率偏差
 GB/T 17215.301 多功能电能表 特殊要求
 GB/T 17215.302 交流电测量设备 特殊要求 第 2 部分：静止式谐波有功电能表
 GB/T 17626.30 电磁兼容 试验和测量技术 电能质量测量方法
 GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求
 GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
 DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
 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
 DL/T 1208 电能质量评估技术导则 供电电压偏差
 DL/T 1375—2014 电能质量评估技术导则 三相电压不平衡
 SD 325 电力系统电压和无功电力技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

非线性负荷 nonlinear load

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]

3.2

不平衡负荷 unbalanced load

连接到三相电压对称电源上的设备，其三个线电流或相电流设计为幅值不等或任意两个之间相位差不是 1/3 基波周期。

3.3

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大范围变动功率的负荷。

[DL/T 1194—2012, 定义 3.1.38]

3.4

干扰性用户 **disturbing customer**

接入电力系统的具有非线性、不平衡、冲击负荷的用户。

3.5

接入点 **point of connection**

用户的电力设备与电力系统的连接处。

3.6

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 15543—2008, 定义 3.6]

3.7

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基准值的程度。

3.8

电能质量评估 **power quality assessment**

通过建模仿真和/或电能质量监测，对电网电能质量指标作出评价。

注：电能质量评估分为预测评估和监测评估。

4 基本原则

4.1 在满足一般性用户接入电力系统要求的基础上，应重视干扰性用户引起的电能质量问题，遵循预防为主、谁污染谁治理的原则，维护公共用电环境。

4.2 在干扰性用户接入电力系统的可行性研究、设计或建设期间，应进行电能质量预测评估，并应在其供电工程竣工验收前向供电部门提交电能质量预测评估报告，评估结果合格作为其被准许接入的必要条件。

4.3 干扰性用户接入电力系统试运行阶段，应进行电能质量监测评估，评估结果合格作为其进入正式供电阶段的依据之一。

4.4 预测评估、监测评估等相关工作均应由用户委托有资质的单位进行。

5 接入点选择

5.1 应根据地区电网现状及发展规划，结合用户负荷性质、建设规模需求和地理位置进行分析选择；接入电力系统后应不影响电力系统的安全稳定运行以及其他用户的正常供用电。

5.2 经过技术经济比较后，选择合适的电压等级供电。

5.3 应注意其他已有或规划中的重要电源、重要负荷及敏感负荷，同时应考虑与其他干扰性用户之间的相互影响。

6 无功补偿配置

6.1 无功补偿装置的配置应满足 SD 325 的要求。

6.2 无功补偿装置的设计应与电能质量治理措施综合考虑。常用的无功补偿与电能质量治理措施参见附录 A。

6.3 无功补偿装置的投运不应造成谐波、电压偏差、电压波动等电能质量指标超过相关电能质量国家标准规定的限值。

7 电能质量要求

- 7.1 频率偏差应满足 GB/T 15945 的要求。
- 7.2 电压偏差应满足 GB/T 12325 的要求。
- 7.3 三相电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。
- 7.4 公共连接点的谐波电压及注入的谐波电流应满足 GB/T 14549 的要求。
- 7.5 间谐波应满足 GB/T 24337 的要求。
- 7.6 电压波动和闪变应满足 GB/T 12326 的要求。

8 电能质量预测评估

8.1 预测评估步骤

- 8.1.1 收集电网相关资料和干扰性用户资料，必要时对同类负荷进行相关测试；对于扩容的用户应对其现有运行状况进行电能质量测试。
- 8.1.2 进行电能质量背景测试。
- 8.1.3 进行电能质量限值计算。
- 8.1.4 进行电能质量评估计算，核对各指标是否符合相关国家标准的规定。
- 8.1.5 当评估结果超过限值时，给出治理建议。

8.2 应收集的资料

8.2.1 电网资料

应收集的电网资料如下：

- a) 供电变电站一次系统接线图及运行方式；
- b) 供电变电站变压器、无功补偿装置、供电线路参数；
- c) 评估年的公共连接点最小短路容量；
- d) 系统背景电能质量参数；
- e) 公共连接点其他干扰性用户设备相关参数；
- f) 其他重要负荷、敏感负荷资料；
- g) 接入点附近发电厂资料，包括一次接线图、升压变压器参数、发电机参数等。

8.2.2 干扰性用户资料

应收集的干扰性用户资料如下：

- a) 用户一次系统接线图及运行方式；
- b) 用户协议容量、主要用电设备及变压器参数；
- c) 用户装设的电能质量治理设备和无功补偿装置的相关参数；
- d) 主要非线性、不平衡及冲击负荷运行特性，如各次谐波电流含量、冲击负荷的启动电流、启动频次等；
- e) 必要的用户工艺流程及原理，用户用电规划及生产情况等。

8.3 预测评估方法

8.3.1 谐波预测评估

8.3.1.1 第一级评估规定

对于一般中、高压小用户或者拥有少量非线性负荷的用户，如果满足 $S_i/S_{sc} \leq 0.1\%$ (S_i 为用户协议用电容量， S_{sc} 为公共连接点最小短路容量)，可以不进行谐波核算直接接入电力系统。

8.3.1.2 第二级评估规定

不符合第一级评估规定的需进行第二级评估。第二级评估依据电网的评估水平年的资料、用户负荷性质等参数，结合公用电网背景谐波水平对用户接入引起的谐波干扰采用谐波潮流方法进行详细计算，

依据 GB/T 14549 判断是否超过限值。谐波干扰超过限值时应给出治理建议。

公共连接点的谐波水平由接入点已有实际运行谐波干扰（背景谐波干扰）与用户接入后引起的谐波干扰叠加而成，叠加按 GB/T 14549 规定的方法进行。公共连接点的已有实际运行谐波干扰可通过对原始资料分析或实际测试获得。

对于采用电容器组（或滤波器）作为补偿方案的用户，应结合系统现有的谐波状况，校验其补偿电容器组（或滤波器）与系统之间是否存在严重的谐波放大或谐振现象。

8.3.1.3 第三级评估规定

采取治理措施后，在公共连接点谐波电压符合 GB/T 14549 限值的情况下，用户注入的谐波电流仍超过限值的进行第三级评估。第三级评估应分析该用户接入对公共连接点上其他用户的影响，并给出影响结论和相关措施建议。

8.3.2 电压波动和闪变预测评估

8.3.2.1 电压波动预测评估

8.3.2.1.1 第一级评估规定

对于一般中、高压小用户或者拥有少量干扰性负荷的用户，如果满足 $S_i/S_{sc} \leq 1\%$ ，可以不进行电压波动核算直接接入电力系统。

8.3.2.1.2 第二级评估规定

对于不符合第一级评估规定的 35kV 及以下用户应进行第二级评估，本级电压波动评估采用 GB/T 12326—2008 中所列式（4）～式（8）的简化方法进行计算。

8.3.2.1.3 第三级评估规定

35kV 以上用户或第二级评估结果不符合 GB/T 12326 限值要求的用户应进行第三级评估，评估结果仍不符合 GB/T 12326 限值要求的应给出影响结论和相关措施建议。本级评估宜采用电力系统分析软件进行计算。

8.3.2.2 闪变预测评估

8.3.2.2.1 第一级评估规定

当用户满足 GB/T 12326—2008 中 5.2.2 要求时，可以不进行闪变核算直接接入电力系统。

8.3.2.2.2 第二级评估规定

对于不符合第一级评估规定的用户，应进行第二级评估。本级评估可采用 GB/T 12326—2008 中第 7 章和附录 C 的方法进行计算。

8.3.2.2.3 第三级评估规定

采取治理措施后，在公共连接点闪变值符合 GB/T 12326—2008 限值要求的情况下，对于仍不满足第二级评估规定的单个波动负荷用户进行第三级评估。第三级评估应分析该用户接入对公共连接点上其他用户的影响，并给出影响结论和相关措施建议。

8.3.3 间谐波预测评估

可能产生间谐波的用户接入电力系统时，应依据 GB/T 24337 对由此产生的间谐波干扰进行预测评估，对于超过限值的用户应给出影响结论和相关措施建议。

8.3.4 频率偏差预测评估

可能引起电力系统频率偏差的用户接入电力系统时，应依据 GB/T 15945 对由此产生的频率偏差进行预测评估，对于超过限值的用户应给出影响结论和相关措施建议。

频率偏差预测评估内容为接入用户引起的电力系统频率偏差。

8.3.5 电压偏差预测评估

可能引起电压偏差的用户接入电力系统时，应依据 GB/T 12325 和 DL/T 1208 对由此引起的电压偏差进行预测评估，对于超过限值的用户应给出影响结论和相关措施建议。

8.3.6 三相电压不平衡预测评估

可能引起三相电压不平衡的用户接入电力系统时，应依据 GB/T 15543 和 DL/T 1375—2014 对由此

引起的电压不平衡度进行预测评估，对于超过限值的用户应给出影响结论和相关措施建议。

8.4 预测评估报告

预测评估报告大纲参见附录 B。

9 电能质量监测评估

9.1 一般性要求

9.1.1 电能质量测试设备应满足 GB/T 19862 及 GB/T 17626.30 的技术要求，并按照 DL/T 1028 要求定期检定。

9.1.2 干扰性用户接入电力系统的电能质量测试原则上应在公共连接点进行，非专线用户应在变电站侧和用户侧同时进行电能质量测试。

9.2 监测评估步骤

9.2.1 确定评估目的、任务来源及系统参数。

9.2.2 选取监测点及监测的电能质量指标。

9.2.3 获取监测数据。

9.2.4 进行电能质量指标评估。

9.2.5 对于超限的电能质量指标提出治理建议。

9.3 测试接线

电能质量测试设备应正确连接外部接线，测试方法参照 GB/T 14549、GB/T 12326、GB/T 24337、GB/T 15945、GB/T 12325、GB/T 15543、GB/T 17626.30 等标准执行。

9.4 测试

9.4.1 背景测试

电能质量背景测试应在被评估用户停运时进行，连续测量时间应不少于 24h。测试方法参照 GB/T 17626.30 执行。

9.4.2 运行测试

电能质量运行测试应选择在电网正常供电时进行，并包含用户干扰性设备对电网电能质量影响最大的时段。

测试时间至少包含用户主要干扰性设备一个完整的工作周期，并包括用户在典型工况下的最大负荷时段，测量时长应不少于 24h。测试方法参照 GB/T 17626.30 执行。

9.4.3 测试内容

根据评估需要可选择以下全部或部分测试内容：

- a) 频率偏差；
- b) 电压偏差；
- c) 三相电压不平衡度；
- d) 谐波；
- e) 间谐波；
- f) 电压波动与闪变；
- g) 功率和功率因数。

9.5 监测评估报告

监测评估报告大纲参见附录 C。

10 计量与保护控制

10.1 电能计量

电能表宜采用静止式谐波有功电能表，其配置和技术要求应符合 GB/T 17215.301、GB/T 17215.302

DL/T 1344 — 2014

及 DL/T 448 等相关标准。

10.2 继电保护与自动装置

继电保护与自动装置的配置应充分考虑干扰性用户接入系统的影响，若不满足运行要求，应更换合适的装置。

附录 A
(资料性附录)
常用无功补偿与电能质量治理措施

干扰性用户在选用无功补偿装置时应与电能质量治理措施综合考虑，常用无功补偿与电能质量治理措施如表 A.1 所示。

表 A.1 常用无功补偿与电能质量治理措施

序号	适用干扰性用户	常用无功补偿与电能质量治理措施
1	电解类、硅（磷）冶炼类及中频炉等功率变动较平稳的非线性负荷的干扰性用户	采用可投切的 FC（无源滤波器）、APF（有源滤波器）等装置，注重滤波效果
2	电弧炉、轧机等冲击负荷的干扰性用户	采用具有快速响应能力的 SVC（静止无功补偿装置）、SVG（静止无功发生器）等动态无功补偿装置
3	电气化铁路等不平衡负荷的干扰性用户	采用具有分相补偿能力的 SVC、SVG 等动态无功补偿装置

附录 B
(资料性附录)
预测评估报告大纲

B.1 概述

评估任务的来源、依据，主要工作内容、目的、必要性等。

B.2 评估对象基本情况

介绍负荷性质、特点、设备参数。对不同干扰性用户（或设备）的描述可参考以下内容：

- a) 干扰性用户（或设备）的型式、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) 对于冲击性负荷，应提供有功冲击、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）。

B.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、公共连接点最小短路容量等。
- b) 评估年份电网情况，根据用户负荷水平年可分为：
 - 1) 投产年份；
 - 2) 达产（终期）年份。
- c) 背景电能质量水平。

B.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。

B.5 评估方法简述

- a) 计算工具；
- b) 电网等值；
- c) 系统建模。

B.6 计算分析

- a) 用户造成的电能质量问题分析；
- b) 不同评估年份的计算结果汇总、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。

B.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：对于用户负荷（或设备）属于分期投入的，应对过渡方案及措施进行论述。

B.8 结论

预测评估结论、控制措施（建议）及监测要求等。

B.9 附件

谐波、负序潮流计算材料及主要计算结果等。

附 录 C
(资料性附录)
监测评估报告大纲

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

介绍评估对象的基本情况，主要包括评估对象基本信息、工艺流程、生产运行特点等。

C.3 电网基本情况

介绍相关电网情况，如电网结构、电压等级、系统主接线、运行方式、考核点、系统供电容量、公共连接点最小短路容量等。

C.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。

C.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、测试设备、监测时段、记录和数据处理方法等。

C.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。

C.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。

C.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
干扰性用户接入电力系统技术规范
DL/T 1344 — 2014

*

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

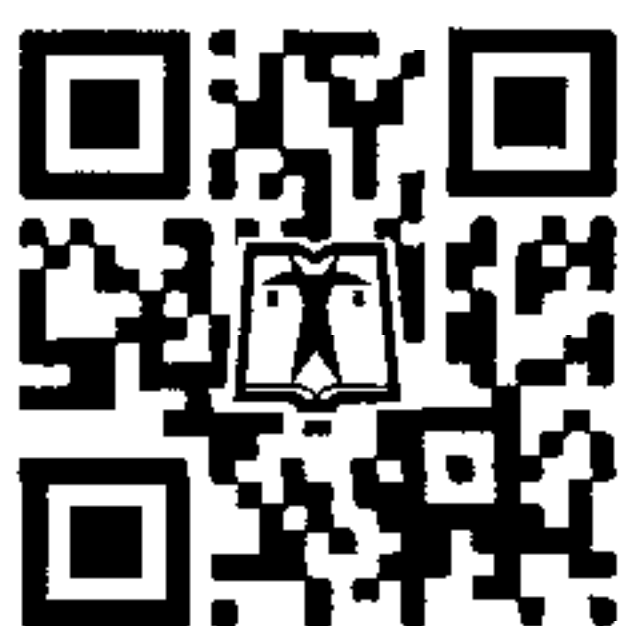
*

2015 年 3 月第一版 2015 年 3 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 0.75 印张 22 千字
印数 0001—3000 册

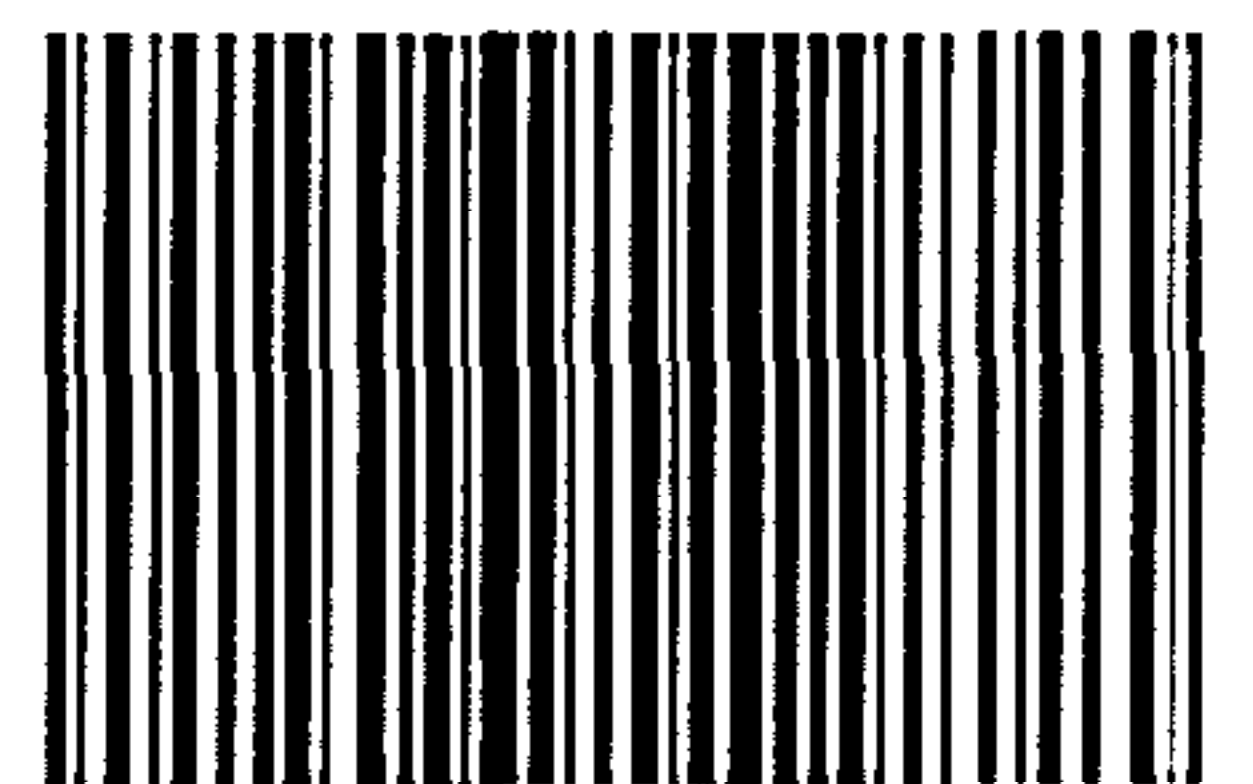
*

统一书号 155123 · 2306

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



关注我,关注更多好书



155123.2306

上架建议：规程规范 /

电力工程 / 供用电