

ICS 29.020

CCS K 01

DB 65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB 65/T 4594—2022

干扰源用户接入电网谐波技术管理规范

Technical specification of harmonic for interference source user connection with
supply network

2022 - 10 - 10 发布

2022 - 12 - 09 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 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..... 2

5 技术管理流程..... 3

6 可研阶段技术管理..... 4

7 建设阶段技术管理..... 5

8 生产运行阶段技术管理..... 6

附录 A（资料性） 典型电能质量干扰源..... 7

附录 B（规范性） 数据交换格式要求..... 8

附录 C（资料性） 电能质量预测评估报告主要内容及要求..... 10

附录 D（资料性） 电能质量监测评估报告主要内容及要求..... 12

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由国网新疆电力有限公司电力科学研究院提出。

本文件由国网新疆电力有限公司归口并组织实施。

本文件起草单位：国网新疆电力有限公司电力科学研究院、国网新疆电力有限公司、国网智能电网研究院有限公司、四川大学、新疆电力协会、中国计量大学、上海辰或科技有限公司、国网新疆电力有限公司经济技术研究院、国网阿克苏供电公司、国网吐鲁番供电公司。

本文件主要起草人：王开科、赵普志、罗忠游、侯冰、王同勋、徐方维、吴高磊、刘大贵、宋新甫、韩雨彬、张伟、张媛、杨计强、焦春雷、董雪涛、马涛、李明、段玉、秦艳辉、祁晓笑、张朋越、付宽、王明慧、陈龙、张建宇、王川、张海玉。

本文件实施应用中的疑问，请咨询国网新疆电力有限公司电力科学研究院、国网新疆电力有限公司。

对本文件的修改意见，请反馈至国网新疆电力有限公司电力科学研究院（乌鲁木齐市恒达街200号）、国网新疆电力有限公司（乌鲁木齐市南湖东路68号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市新华南路167号）。

国网新疆电力有限公司电力科学研究院 联系电话：0991-2918085；传真：0991-2918225；邮编：830011

国网新疆电力有限公司 联系电话：0991-2926664；传真：0991-2926664；邮编：830002

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

干扰源用户接入电网谐波技术管理规范

1 范围

本文件规定了干扰源接入电网谐波技术管理的总则和流程，以及可研阶段、建设阶段和生产运行阶段技术管理的要求。

本文件适用于接入6 kV及以上电压等级电网的新（扩）建干扰源，已投入运行的干扰源参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 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 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 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—2009 电能质量 公用电网间谐波
GB/T 32507—2016 电能质量术语
DL/T 1028 电能质量测试分析仪检定规程
DL/T 1053—2017 电能质量技术监督规程
DL/T 1198—2013 电力系统电能质量技术管理规定
DL/T 1344—2014 干扰性用户接入电力系统技术规范
DL/T 1608—2016 电能质量数据交换格式规范
DL/T 1862 电能质量监测终端检测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

干扰源用户 *disturbing customer*

接入电力系统的具有非线性、不平衡、冲击性负荷用户。

[来源：DL/T 1053—2017，3.3，有修改]

3.2

非线性负荷 *nonlinear load*

电压和电流不成线性关系的电气设备。

[来源：GB/T 32507—2016，2.1.23]

3.3

谐波(分量) harmonic (component)

周期性交流量的傅里叶级数中次数高于1的分量,其频率为基波频率的整数倍。

[来源:GB/T 14549—1993, 3.4]

3.4

间谐波(分量) inter harmonic (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。

[来源:GB/T 24337—2009, 3.6]

3.5

背景谐波 background harmonic

某一电气设备接入电力系统之前,电力系统已存在的谐波。

[来源:GB/T 32507—2016, 2.6.34]

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。

[来源:DL/T 1344—2014, 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规定值的程度。

[来源:DL/T 1344—2014, 3.7]

3.8

电能质量监测终端 power quality monitoring device

通过引入电压、电流信号,用于测量电能质量指标的专用装置。

[来源:GB/T 32507—2016, 3.2]

3.9

电能质量评估 power quality assessment

通过建模仿真和(或)电能质量监测,对电能质量各项指标作出评价的过程。

[来源:GB/T 32507—2016, 2.1.6]

3.10

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。

[来源:DL/T 1198—2013, 3.21]

3.11

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。

[来源:DL/T 1198—2013, 3.22]

4 总则

4.1 应重视干扰源引起的谐波问题,遵循“预防为主、防治结合”原则开展干扰源接入电网的谐波技术管理。

4.2 公共连接点的频率偏差、供电电压偏差、谐波、间谐波、电压波动和闪变、三相电压不平衡任一背景指标接近或超过 GB/T 15945、GB/T 12325、GB/T 1454—1993、GB/T 24337—2009、GB/T 12326、GB/T 15543 规定限值或允许值时，不宜接入新的干扰源。

4.3 在干扰源接入电网的可研阶段，应进行电能质量预测评估；试运行 3 个月内应进行电能质量监测评估，评估结果合格作为准许其接入和正式投运的依据之一。电能质量预测评估、监测评估应由用户委托具有电能质量检测 CMA/CNAS 资质的机构进行。

4.4 干扰源对电网电能质量的影响不符合 GB/T 15945、GB/T 12325、GB/T 14549—1993、GB/T 24337—2009、GB/T 12326、GB/T 15543 的规定时，应按“谁污染，谁治理”的原则采取相应的治理措施。

5 技术管理流程

干扰源接入电网新（扩）建项目（以下简称为项目）的谐波技术管理划分为“可研、建设、生产运行”三个阶段，干扰源入网管理流程见图1。

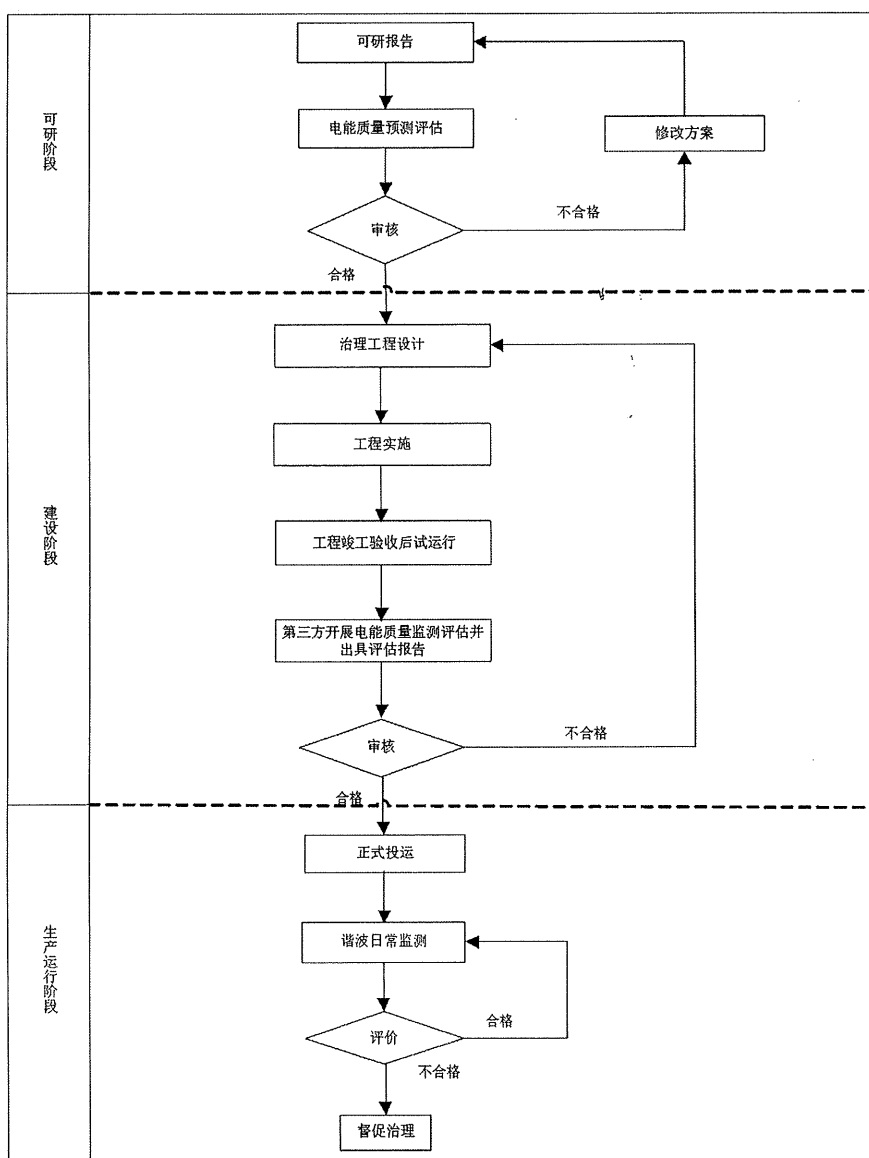


图1 干扰源用户入网管理流程图

6 可研阶段技术管理

6.1 基本要求

6.1.1 新（扩）建新能源发电、非线性负荷用户的可研阶段，用户应向供电部门提供发、用电设备清单，当含有附录 A 中表 A.1 中所列干扰源或设备时，应认定为干扰源。

6.1.2 干扰源接入电网的可研阶段，应进行电能质量预测评估，并在其接入系统可研报告审查前提交电能质量预测评估报告。

6.1.3 干扰源接入的公共连接点对侧、典型电能质量干扰源设备及其电能质量控制设备支路应配置具有无线传输功能的电能质量监测装置，并将监测数据上传至电能质量在线监测云系统。监测装置数据交换格式见附录 B。

6.2 电能质量预测评估

6.2.1 分级规定

6.2.1.1 第一级评估

满足下列条件的电力用户可直接接入电网：

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

6.2.1.2 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 20 kV 及以下，容量大于 0.63 MVA、小于 6.3 MVA 的电力用户；
- b) 供电电压 35 kV，容量大于 2 MVA、小于 40 MVA 的电力用户。

6.2.1.3 第三级评估

110 kV 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。

6.2.2 预测评估流程

6.2.2.1 根据评估任务的来源和目的确定评估对象及范围。

6.2.2.2 收集与评估对象相关的电力系统和用户设备资料（若无法提供，可参考同类型设备），确定评估考核点和评估指标限值。

6.2.2.3 进行考核点背景谐波测试。背景测试连续测量时间应不少于 24 h，测试方法按照 GB/T 17626.30 的规定执行。

6.2.2.4 按照“三级评估”原则开展电能质量预测评估。评估时应考虑负荷投产年、达产年系统正常运行的最小方式（或较小方式）和最大负荷水平。

6.2.2.5 编制预测评估报告。预测评估报告中应明确电能质量监测终端的配置要求；对于预测评估结论为电能质量超标的项目，应提出可行的电能质量治理措施和建议。预测评估报告主要内容参见附录 C。

6.2.3 预测评估报告审查

6.2.3.1 资料审查

要点如下：

- a) 公共连接点最小短路容量、供电设备容量、用户协议容量等电网基础数据的来源是否满足要求；
- b) 公共连接点背景电能质量数据来源是否有依据；
- c) 用电设备的电能质量特性参数来源是否有依据。

6.2.3.2 内容审查

要点如下：

- a) 用户实际设备参数与评估模型是否一致；
- b) 评估指标是否包含干扰源用户涉及的所有电能质量指标；
- c) 超标用户的电能质量监测、治理措施是否明确。

6.2.3.3 评估方法审查

要点如下：

- a) 校核评估过程是否符合三级评估要求；
- b) 校核评估方法和计算公式是否正确，如需第三级评估时，仿真模型是否规范；
- c) 校核电能质量指标限值计算方法是否正确。

7 建设阶段技术管理

7.1 基本要求

7.1.1 对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，并将电能质量控制措施工程设计、审核资料报备供电单位。

7.1.2 电能质量监测、控制措施应与主体工程同步设计、同步实施、同步投运。

7.2 项目竣工验收

7.2.1 电能质量监测、控制措施验收应与主体工程同步进行，电能质量监测、控制装置应能安全、连续、稳定运行。

7.2.2 电能质量监测终端挂网运行前应经具有电能质量检测 CMA/CNAS 资质的机构检验合格。

7.2.3 应正确设置电能质量监测终端的电压互感器变比、电流互感器变比、最小短路容量、供电设备容量、用户协议容量等参数。

7.3 项目试运行

7.3.1 试运行期间，供电单位应建立干扰源用户档案。

7.3.2 试运行阶段，应由用户委托具有电能质量检测 CMA/CNAS 资质的机构开展电能质量监测评估，监测评估报告应提交供电单位评审、并备案；评估结果合格作为其正式投运的依据之一。

7.4 电能质量监测评估

7.4.1 一般要求

7.4.1.1 电能质量监测装置应满足 GB/T 19862 及 GB/T 17626.30 的规定，并由具有电能质量检测 CMA/CNAS 资质的机构按 DL/T 1028 的要求定期检定。

7.4.1.2 干扰源用户接入电网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。

7.4.1.3 监测包括在线监测和专项测试两种方式，监测指标包括：谐波、间谐波、电压波动和闪变、三相电压不平衡等。

7.4.1.4 电能质量监测宜在电力系统正常运行的最小方式（或较小方式）、评估对象正常工作状态下进行，并保证监测时段包含评估对象的最大扰动工作周期。测量宜包含评估对象所在现场电容器、电抗器等电能质量治理设备正常投入和退出两种工况。

7.4.2 监测评估流程

7.4.2.1 根据评估任务的来源和目的确定评估对象及范围。

7.4.2.2 收集与评估对象相关的电力系统和设备资料，确定监测评估点和评估指标限值。

7.4.2.3 收集评估对象的运行方式、设备工况、生产工艺特点等，制定监测方案。

7.4.2.4 使用测量方法满足 GB/T 17626.30 要求的测试仪器，根据需要按 GB/T 15945、GB/T 12325、GB/T 14549—1993、GB/T 24337—2009、GB/T 12326、GB/T 15543 要求确定合适的测量条件、测量时间和测量取值，获取实测数据。

7.4.2.5 对实测数据进行处理与统计，将分析结果与相应指标限值作比对，并根据实际情况按需分析背景和用户所产生的待评估指标值，形成评估结论。

7.4.2.6 评估结果超出限值时，应提出改善建议。

7.4.2.7 编制监测评估报告。监测评估报告主要内容参见附录 D。

8 生产运行阶段技术管理

8.1 生产运行阶段，供电单位依据用户状况定期对其电能质量指标进行监测，当出现电能质量超标时，应通知项目业主方限期整改，整改后电能质量指标应满足本文件 4.2 条的要求。

8.2 在电网背景谐波或系统运行方式发生较大变化时，供电单位应重新计算用户监测终端的谐波等电能质量指标允许值并对其治理装置的治理效果重新进行评估。

8.3 用户应建立电能质量监测、治理装置台帐，每周开展一次巡视检查，及时发现和消除各类缺陷；并按 DL/T 1862 要求对电能质量监测终端进行周期检验。

附 录 A
(资料性)
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	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
变频设备	纺织、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、通讯等	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(间谐波)、电压偏差
光伏电站	电力	谐波、闪变、电压偏差

附 录 B
(规范性)
数据交换格式要求

B.1 概述

监测终端用于组网的数据交换文件格式应按照DL/T 1608—2016所规定的PQDIF格式。

B.2 数据记录生成规定

PQDIF格式数据应遵循以下要求：

- a) 应包含并且只能包含一个容器记录，其他记录可选；
- b) 在同一个 PQDIF 格式数据包中，定义、设置和数据不应重复；
- c) 监测终端同一监测点的多项电能质量数据，应使用同一个定义包；
- d) 采用北京时间（GMT+8）。

B.3 事件数据规定

电能质量事件通过事件的触发时间、触发通道、事件类型、特征幅值、持续时间等特征值来描述，描述中应对每一个数据序列给出其基准值。相应的PQDIF标签是：

- a) tagTriggerMethodID：触发方式，应设置为 ID_TRIGGER_METH_CHANNEL；
- b) tagTimeTriggerd：触发时间；
- c) tagChannelTriggerIdx：触发通道索引；
- d) tagDisturbanceCategoryID：事件类型；
- e) tagCharactDuration：持续时间；
- f) tagCharactMagnitude：通道的特征幅值；
- g) tagSeriesBaseQuantity：数据序列的基准值。

B.4 波形数据

PQDIF波形数据的数据源记录中，tagQuantityTypeID 元素的值应设置为ID_QT_WAVEFORM。

B.5 RMS 趋势数据

PQDIF RMS数据的书写应符合：

- a) 数据源记录中，tagQuantityTypeID 元素的值应设置为 ID_QT_PHASOR；
- b) 对于电压和电流总有效值，相角应以 A 相为参考相位（相对 A 相的相角差）。

B.6 统计数据

PQDIF 统计数据的书写应符合：

- a) 观察数据记录中，tagTriggerMethodID 元素的值应设置为 ID_TRIGGER_METHOD_RERIODIC 或 ID_TRIGGER_METHOD_RERIODIC_STATS；
- b) 数据源设置中，tagQuantityTypeID 元素的值应设置为 ID_QT_VALUELOG；
- c) 除闪变外，对于同一个数据源记录中的其他通道例程，应共享同一个时间数列例程。

B.7 谐波类数据的数据源设置和观察数据的记录

PQDIF 谐波类数据的数据源设置和观察数据的记录应符合：

- a) 观测值记录中的谐波通道实例应使用通道频率标签 (tagChannelFrequency) 来描述谐波频率，该标签值为 $h \times$ 基波频率 (h 为谐波次数)，对应数据源记录中特征标签应设置为 ID_QC_SPECTRA_HGROUP；高频次谐波通道实例应使用通道频率标签来描述高频次谐波中心频率，对应数据源记录中特征标签应设置为 ID_QC_SPECTRA；
- b) 对于相同的数据源，每一个观察数据记录应保证 tagChannelDefnIdx 与 tagChannelFrequency 的对应关系不变。

B.8 数据压缩方法

PQDIF格式的数据应是经过压缩的数据，压缩方式 (tagCompressionStyleID) 为记录级压缩，压缩算法 (tagCompressionAlgorithmID) 为ZLIB。

附录 C

(资料性)

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) 干扰源的形式、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

电网基本情况主要包括以下内容：

- 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

简要介绍评估方法，包括：

- a) 计算工具；
- b) 电网等值；
- c) 系统建模。

C.6 计算分析

从以下方面对计算结果进行分析：

- 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。

G.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，以指导评估对象制定、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。

G.8 结论

预测评估结论、控制措施（建议）及监测要求等。

G.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)

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。
