

电力行业标准《变电站和换流站厂界噪声自动监测系统技术要求》（征求意见稿） 编制说明

一. 工作简要过程

（一）任务来源

本标准是根据《国家能源局综合司关于下达 2022 年能源领域行业标准制修订计划及外文版翻译出版计划的通知》（国能综通科技〔2022〕96 号）的安排制定的（计划编号：能源 20220417）。由全国电磁兼容标准化技术委员会（SAC/TC 246）归口，中国电力科学研究院有限公司牵头负责标准起草。

（二）主要参加单位

本标准由中国电力科学研究院有限公司牵头，参与单位有国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、国网四川省电力公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司电力科学研究院、南瑞集团有限公司、华中科技大学、国网安徽省电力有限公司等。

（三）编制过程

本标准工作过程如下：

2022 年 10 月，国家能源局综合司下达 2022 年能源领域行业标准制修订计划。

2022 年 11 月，对《变电站和换流站厂界噪声自动监测系统技术要求》编制及变电站/换流站厂界噪声自动监测的相关问题做了深入讨论，确立了编研工作总体目标，制订了标准编制计划及主要的工作内容，成立标准起草工作组。

2022 年 12 月-2023 年 2 月，标准编制组查阅国内外相关仪器标准和文献资料，收集和掌握自动监测系统的相关性能、现场运行情况及技术水平；标准编制组开展变电站/换流站厂界噪声测量验证，并开展多次内部讨论，形成了《变电站和换流站厂界噪声自动监测系统技术要求》标准初稿。

2023 年 3 月，全国电磁兼容标准化技术委员会组织召开了标准启动会，工作组编制了标准讨论稿，并召开工作组会议对标准条款进行了讨论。

2023 年 4 月，根据启动会专家意见，标准编制组完善标准讨论稿。

2023 年 5-6 月，标准编制组召开内部研讨会，对讨论稿进行全面的文档修订，形成了标准征求意见稿，提交至全国电磁兼容标准化技术委员会征求意见。

二. 编制主要原则及主要内容

(一) 编制原则

标准起草工作组根据近年来中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司等单位对变电站/换流站噪声监测技术的研究成果，研究国内外有关的先进技术资料并结合实践经验，编制有针对性、科学性与可操作性的变电站/换流站厂界噪声自动监测系统的相关技术要求。

本标准按 GB/T 1.1—2020 要求编制，编制格式与 GB/T 1.1—2020 要求一致，语言表达符合汉语习惯。

(二) 主要技术内容

本标准 of 变电站/换流站厂界噪声自动监测系统建立统一的技术指标，规范变电站/换流站厂界噪声自动监测系统建设要求，提供自动监测系统的工作环境、声学性能及电磁兼容试验方法。

本标准主要结构及内容如下：

- a) 目次
- b) 前言
- c) 正文，共设七章
 - 1) 范围，规定本标准涉及的内容范围。
 - 2) 规范性引用文件，列举本标准所引用的重要文献。
 - 3) 术语和定义，对本标准中的重要术语和名词进行定义或解释。
 - 4) 噪声监测子站技术要求，提出工作环境条件、传声器、气象传感器、数据分析单元等的技术要求。
 - 5) 噪声监控系统的技术要求，提出对子站运行状态监控、数据收集、存储、分析、传输等的技术要求。
 - 6) 布点原则，对噪声监测子站在变电站和换流站厂界布点提出要求。
 - 7) 电磁兼容性要求，提出噪声自动监测系统应满足的电磁兼容性要求。
- d) 附录
 - 1) 附录 A（规范性附录），环境试验方法。
 - 2) 附录 B（规范性附录），声学性能检测方法。
 - 3) 附录 C（规范性附录），辐射发射与抗扰度试验方法。

三. 主要试验验证情况

(1) 验证变电站/换流站厂界噪声声压大小在本标准规定的范围内
工作组对超特高压变电站/换流站厂界噪声进行了测试, 结果如表 1 所示。

表 1 超特高压变电站/换流站厂界噪声等效声级(dB(A))

变电站 测点	1000kV 荆门站	750kV 乌北变电站	±800kV 绍兴换流站	500kV 华新换流站
1	47.4	52.3	54.2	47.3
2	48.3	54.5	57.0	45.5
3	45.0	54.6	58.1	48.0
4	43.9	46.2	60.4	51.9
5	45.3	44.1	58.7	47.7
6	45.1	42.6	56.7	46.9
7	46.6	42.0	59.9	46.9
8	48.0	41.4	50.5	43.7
9	42.4	38.9	61.4	43.9
10	43.9	40.5	59.9	42.6
11	41.3	38.1	57.6	41.7
12	39.5	33.6	54.7	43.0
13	40.6	40.2	55.7	42.5
14	38.9	46.3	56.4	43.8
15	37.0	44.3	55.0	44.1
16	38.4	55.0	61.5	44.3
17	43.5	57.7	58.6	44.0
18	49.5	53.6	59.2	46.1
19	45.8	54.1	56.8	46.6
20	44.2	54.9	55.2	52.2

超特高压变电站/换流站电压等级高, 设备声源强度大, 厂界噪声较其他电压等级要大。根据厂界噪声测试结果, 噪声大小均在第 4 章所规定的噪声监测子站测试范围内。

(2) 按照本标准提出的厂界布点原则合理性

工作组对变电站/换流站厂界围墙外 1.2 米高度和围墙上 0.5 米高度的噪声进行了测试, 结果如表 2 所示。

表 2 厂界围墙不同位置处噪声等效声级(dB(A))

测点	围墙外 1.2m 高度	围墙上 0.5m	测点	围墙外 1.2m 高度	围墙上 0.5m
1	52.3	56.6	11	40.5	44.5
2	52.4	60.0	12	38.1	43.5
3	54.5	58.3	13	38.0	42.5
4	54.6	60.0	14	33.6	43.9
5	46.2	52.1	15	46.3	49.8
6	44.1	49.5	16	55.0	56.5
7	42.6	45.6	17	57.7	59.2
8	42.0	47.3	18	54.9	59.7
9	41.4	48.2	19	53.2	57.6
10	38.9	45.5	20	53.6	59.8

根据测量结果可知，围墙外上方和围墙下方噪声有一定差别，相对而言，围墙下方噪声小。而本标准在布点原则中规定的，不满足围墙外下方安装布设要求时，采用在围墙上方 0.5m 布设，比 GB 12348-2008《工业企业环境噪声排放标准》中的要求更为严格。

四. 采用国际标准和国外先进标准情况

本标准未引用国际标准。

五. 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本标准与现行其他相关标准没有矛盾，与现行的法律、法规、政策也无冲突和违背。

六. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七. 本标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性行业标准发布。

八. 贯彻标准的要求和措施建议

对应用该标准的有关人员进行宣贯。

九. 废止现行有关标准的建议

无。

十、重要内容的解释和其它应予说明的事项

条文说明

1、关于“前言”

本章按照 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》要求，给出了本标准与其他标准的关系、提出单位、归口单位、起草单位、起草人等内容。

2、关于“范围”

本标准规定了变电站/换流站厂界噪声自动监测系统的技术要求、性能指标和检测方法。本标准适用于变电站和换流站厂界噪声自动监测系统产品的生产设计、应用选型和性能检测。

3、关于“规范性引用文件”

本章列出标准中规范性引用的文件，该文件经过标准条文的引用后，成为标准应用时必不可少的文件。

4、关于“术语和定义”

术语及定义引用了 HJ 907 等标准中的界定，列写了较为关键的术语，对本标准中较为关键的术语进行了定义。

噪声自动监测系统由噪声监测子站和噪声监控系统组成，术语定义中对“噪声监测子站”和“噪声监控系统”的构成和功能进行了详细的描述。

5、关于“噪声监测子站技术要求”

(1) 一般要求

噪声监测子站安装在变电站和换流站厂界，主要受到环境温度、湿度和大气压的影响。为了在全国范围全天候的进行噪声监测，噪声监测子站应该具有较好的环境特性，要有适应我国南北方大部分区域、冬夏季气候变化的工作温度、湿度，适应由于海拔高度不同引起的气压变化。经厂家调研，并结合我国环境气候条件，将工作环境温度、湿度和压力分别定义为： $-30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、 $0\sim 100\%$ （不凝结）、 $65\text{kPa}\sim 108\text{kPa}$ ，国产传声器一般都可达到这个工作环境范围要求。

在其他方面，为防止人员触电，子站各独立部件应有接地措施及漏电保护装置；为防止设备遭到破坏，应有防盗报警装置；为预防突然断电后数据丢失，要求蓄电池应具有充放电保护功能，且能维持正常工作 24 小时以上。

(2) 性能要求

对于户外传声器：外传声器是影响本系统测量准确性的关键部件，为保证信号能够准确采集，对其传声器指向性、传声器风罩防风能力、传声器自校准功能等提出具体要求。

1) 自动监测时，户外传声器一般为直立安装，由于变电站/换流站内声源众多，厂界噪声来自四面八方，传声器不可能指向声源，因此应采用接收声源的指向性为 90 度角的传声器。

2) 为降低风对测量结果的影响，规定传声器应具有防风罩，防风罩在风速 30m/s 时应不损坏。

3) 为满足校准的便捷性和准确性，传声器应同时具有在线校准（自校准）能力和离线校准能力，每天至少自校准 1 次，校准示值偏差大于 0.5dB 时自动提示。

对于气象传感器：国标《GB 12348 工业企业环境噪声排放标准》中规定噪声测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。因此为确保测试数据的有效性，要求气象传感器至少具备风速和雨量两种监测能力，当测量不满足气象条件时，测试数据被视为无效数据。此外，气象参数在噪声自动监测系统中属于辅助配套参数，不需要每个监测点都配备气象传感器，但需要有此功能，应根据需求自行配备。

对于数据采集分析单元性能的要求：

1) 声级计属于国家强检仪器仪表，应具有计量型或批准证书和型式批准检验报告。国标 GB12348 中规定，环境噪声自动监测仪性能不应低于 GB3785 和 GB/T17181 对 2 型仪器的要求，而噪声自动监测系统用于变电站/换流站厂界噪声监测，主要是为监测厂界噪声是否达标排放，采用 2 型仪器完全可以满足此要求，所以此处作了同样的规定。

2) 为了保证变电站/换流站厂界噪声监测的需要，根据实测的全国范围内各电压等级变电站和换流站厂界噪声大小和频谱范围，设置测试范围为 30dB(A)-110 dB(A)，频率为 31.5Hz-10kHz。

3) 由于变电站/换流站厂界噪声正常情况下是十分稳定，考虑到测量装置的存储和运算能力，建议测量频次大于没每 10min1 次，而单次测量时间应不小于 1min，主要是考虑对于稳定噪声，测量 1min 等效声级即可获得其相对准确的数据。如果监测点环境干扰噪声较多，噪声不稳定，可根据实际情况进行设置。

3) 一般测量变电站/换流站厂界噪声时都是采用 A 计权和 F 计权，要求具备常用

的 A 频率计权和 F 时间计权，并要求能够通过监控软件进行远程设置。

4) 应具有噪声事件触发录音功能，触发限值根据变电站/换流站执行功能区噪声排放限值设置，以便对超标噪声进行捕捉和溯源。

5) 噪声自动监测数据是长期连续的，增加频谱分析功能将更有助于分析厂界环境噪声，故要求具有 1/3 倍频程实时分析功能（中心频点从 31.5Hz-10kHz）。

6) 应包含噪声监测分析中常用的测量参数，如瞬时声压级 L_p 、等效声压级 L_{eq} 、最大声压级 L_{max} 、累计百分声级 L_N (N=5、10、50、90、95) 等参数。

6、关于“噪声监控系统技术要求”

(1) 数据收集要求：为保证监控软件能够实时分析子站采集传输的数据，要求子站能实时传输原始数据到监控软件；为保证监测数据完整、不丢失，要求在通讯发生临时故障时不影响数据采集，故障恢复后自动补齐延误数据，应在终端死机后有自动唤醒功能。

(2) 数据存储及审核要求：为保证原始数据不丢失，原始监测数据完全备份应至少每季度进行一次，增量备份应至少每周进行一次；原始监测数据应至少保存 6 年并自动备份，删除时应反复确认并有详细记录。

(3) 数据统计查询与报表生成：噪声常规监测及数据上报是依据 HJ640-2012《环境噪声监测技术规范 声环境常规监测》进行的，所以要求各类噪声统计及评价量应符合 HJ640-2012 的相关规定，并可根据原始数据统计用户所需的各种时段、各种统计周期的不同评价数据，包括噪声频谱、等效声压等级 L_{eq} 、累积百分声级 L_N (N=5,10,50,90,95)、最大声级 L_{max} 、最小声级 L_{min} 、标准差 SD、倍频程、三分之一倍频程等、小时统计 L_h 、天统计 L_d 、月统计 L_m 和年统计 L_y 等。数据统计报告应具备人工抽样数据重算功能，主要目的是进行数据比对保证数据质量。

(4) 噪声监控系统数据传输要求：根据 HJ660 的要求，子站端应具有跨级传输，实现一点多传的功能。用于变电站/换流站的噪声监测系统需要满足国家电网公司关于数据传输的要求，国网公司数据传输遵循 GB/T 34068-2017、数据传输的保密性和安全性应满足 GB/T 30269.602-2017 的有关规定。

7、关于“布点原则”

变电站/换流站厂界噪声测量按照《GB 12348 工业企业环境噪声排放标准》中布点要求进行，一般情况下噪声监测子站应布设在变电站和换流站厂界外 1m，高 1.2m 以上的位置。但是由于各厂界的地理环境条件不一样，有些变电站/换流站厂界外没

有平坦宽阔的地面且自动监测系统无人看守容易遭到破坏,这种无法保障噪声监测子站安全、可靠、稳定运行的情况时,噪声监测子站应布设在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置,若仍然不能满足要求,应允许工作人员根据变电站和换流站厂界实际情况,在合适位置进行噪声监测子站布设,并通过噪声衰减计算或测试经验值等评估方法对监测数据进行折算。

8、关于“电磁兼容性要求”

噪声自动监测系统若采取交流电源供电或者采用有线通讯时,可能会对变电站/换流站站内设备安全运行产生影响,因此规定了噪声监测系统应满足的电磁兼容性的要求,包括发射和抗扰度。

9、关于“附录”

由于本标准涉及了自动监测系统工作环境、声学性能以及电磁兼容性能的要求,在附录中给出了环境试验、声学性能试验和电磁兼容试验的具体方法,检测方法按照现行国家标准中所规定的试验方法进行。

标准起草工作组
2023年6月12日