变电工程环境影响自行监测技术规范

Technical specification for self-monitoring of environmental impact in substation project

2025 - 05 - 06 发布

2025 - 06 - 06 实施

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 一般要求	2
5 监测方案	2
5.1 电磁环境	2
5.2 噪声	3
5.3 废水	4
6 质量保证措施	4
7 信息记录及报告	4
7.1 电磁环境监测记录	4
7.2 噪声监测记录	5
7.3 废水监测记录	5
7.4 报告	5
附录 A（资料性） 自行监测结果记录的内容及格式	6
附录 B（资料性） 常用废水监测项目的监测方法	10

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由安徽省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：安徽省辐射环境监督站、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院。

本文件主要起草人：孙海、陈乐、何旭、姚为方、王铖、陈传凯、顾先宝、杜勤、闻德运、王巍、陈玮、华雪莹、奚霁仲、张飏、王若民、陈剑、王恒、潘葳、孔明、徐鹏。

变电工程环境影响自行监测技术规范

1 范围

本文件规定了变电工程运营单位对其运行的变电工程的污染物排放和环境影响开展自行监测的一般要求、监测方案、质量保证措施、信息记录的基本内容及格式。

本文件适用于110kV及以上电压等级变电工程在运行阶段厂界处的电磁环境及向外界排放的噪声、废水开展的自行监测。

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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 39220 直流输电工程合成电场限值及其监测方法
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 681 交流输变电工程电磁环境监测方法
- HJ 706 环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变电工程 substation project

电力系统中变换电压、接受和分配电能、控制电力的流向和调整电压的电力设施。

本文件所指变电工程包括交流变电工程中的变电站（含升压站、降压站）、开关站、串补站和直流输电工程中的换流站。

3.2

工频电场 power frequency electric field

电量随时间作50Hz周期变化的电荷产生的电场。度量工频电场强度的物理量为电场强度，其单位为伏特每米（V/m），工程上常用千伏每米（kV/m）。

[来源：HJ 681-2013, 3.2]

3.3

工频磁场 power frequency magnetic field

随时间作50Hz周期变化的电流产生的磁场。度量工频磁场强度的物理量可以用磁感应强度或磁场强度，其单位分别为特斯拉（T）和安培每米（A/m），工程上磁感应强度单位常用微特斯拉（ μT ）。

[来源：HJ 681-2013, 3.3]

3.4

合成电场 total electric field

直流带电导体上电荷产生的电场和导体电晕引起的空间电荷产生的电场合成后的电场。度量合成电场强度的物理量为电场强度，其单位为伏特每米（V/m），工程上常用千伏每米（kV/m）。

[来源：GB 39220-2020, 3.2]

3.5

自行监测 self-monitoring

变电工程运营单位为掌握本单位变电工程的污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况，按照相关技术文件组织开展的环境监测活动。

3.6

厂界 boundary

由法律文书（如土地使用证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。各种产生噪声的固定设备的厂界为其实际占地的边界。

[来源：GB 12348-2008, 3.4]

4 一般要求

4.1 变电工程运营单位应查清本单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测方案，开展自行监测，做好监测数据的记录和保存。

4.2 变电工程运营单位也可委托有资质的检测机构代其开展自行监测。

4.3 变电工程运营单位（或其委托的检测机构）应按照相关技术规范做好监测质量保证与质量控制。

5 监测方案

5.1 电磁环境

5.1.1 监测因子和频次

厂界电磁环境监测因子和频次按照表1执行。

表1 厂界电磁环境监测因子和频次

监测对象	监测因子	监测频次
变电站（含升压站、降压站）、 开关站、串补站	工频电场、工频磁场	500kV 以上变电工程每年 1 次； 其它变电工程每 4 年 1 次。
换流站	工频电场、工频磁场、合成电场	

5.1.2 监测仪器

5.1.2.1 工频电场和工频磁场的监测仪器应符合 HJ 681 的要求。监测仪器可以是单独的探头，也可以是将两者合成的仪器。探头通过光纤与主机（手持机）连接时，光纤长度不应小于 2.5 m。监测仪器应用电池供电。工频电场监测仪器探头支架应采用不易受潮的非导电材质。

5.1.2.2 合成电场的监测仪器应符合 GB 39220 的要求。监测仪器应能同时测量出合成电场的大小和极性，并具备自动连续测量和记录功能。一般采用场磨来监测合成电场，场磨应使用面积为 1m×1m 的正方形且导电性能良好的金属平板作为接地参考平面，并需可靠接地。

5.1.3 监测条件

监测时段的环境条件应符合仪器的使用要求。监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行。监测时环境湿度应在 80% 以下，避免监测仪器支架泄漏电流等影响。合成电场的监测还应在风速（离地 2 m 处）小于 2 m/s 的天气下进行。测量时应注明监测时段的运行规模和工况。

5.1.4 监测方法

5.1.4.1 监测方法应符合 HJ 681 和 GB 39220 的要求。监测点应选择在地势平坦、远离树木、无障碍物遮挡且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

5.1.4.2 监测工频电场时，监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5 m 高度处，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5 m。监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1 m。监测工频磁场时，监测探头可以用一个小的电介质手柄支撑，并可由监测人员手持。

5.1.4.3 监测合成电场时，场磨应直接放置在地面上，上表面与地面间的距离应小于 200 mm，其上表面放置面积为 1m×1m 的正方形且导电性能良好的金属平板，场磨外壳和金属板应良好接地，场磨与监测人员的距离应不小于 2.5 m，且与固定物体的距离应不小于 1 m。监测报告应清楚标明具体位置。

5.1.5 监测布点

5.1.5.1 厂界电磁环境监测点设置应考虑站内主要电气设备分布情况和周围电磁环境敏感目标的位置，在满足监测条件下应覆盖变电工程各侧厂界。

5.1.5.2 一般情况下每侧厂界各布设一个监测点，当厂界较长时可适当增加。当变电工程毗邻电磁环境敏感目标时，监测点应布设在距离电磁环境敏感目标最近的厂界位置处。工频电场和工频磁场监测点应布设在变电工程厂界外 5 m 处、高度 1.5 m 处。合成电场监测点应布设在换流站厂界外 5 m 地面处。如环境条件不能满足布点要求，可按代表性原则在其他位置布设监测点，但应记录原因和实际测点位置。

5.1.5.3 对地下变电工程进行测量时，还应在变电工程垂直上方公众可方便到达的代表性位置、高度 1.5 m 处布设监测点。

5.2 噪声

5.2.1 监测因子和频次

变电工程厂界噪声监测因子和频次按照表2执行。变电工程位于企业内部的，在企业厂界处开展噪声监测。

表2 厂界噪声监测因子和频次

监测点位	监测因子	监测频次
厂界	昼间的等效声级 (Leq)、夜间的等效声级 (Leq)	500kV 以上变电工程每年 1 次； 其它变电工程每 4 年 1 次。

5.2.2 测量仪器

5.2.2.1 测量仪器应符合 GB 12348 的要求。每次测量前、后必须在测量现场进行声学校准，其前、后校准示值偏差不得大于 0.5 dB，否则测量结果无效。

5.2.2.2 测量时传声器加防风罩，采样时间间隔不大于 1 s。

5.2.3 测量条件

5.2.3.1 测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为 5 m/s 以下的气象条件下进行。不得不在特殊气象条件下测量时，应采取必要措施保证测量准确性，同时注明当时所采取的措施及气象情况。

5.2.3.2 测量应分别在昼间、夜间且被测声源正常工作时段进行，同时注明监测时段的工况。

5.2.4 监测布点

5.2.4.1 根据变电工程声源、周围噪声敏感建筑物的布局以及毗邻的区域类别，一般情况下每侧厂界各布设一个监测点，当厂界较长时可适当增加。布设监测点时应考虑距噪声敏感建筑物较近以及受被测声源影响最大的位置。

5.2.4.2 监测点选在变电工程厂界外 1 m、高度 1.2 m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。当厂界有围墙且毗邻噪声敏感建筑物时，监测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5 m 以上的位置。

5.3 废水

5.3.1 监测因子和频次

变电工程直接排放的废水的监测因子和频次按照表 3 执行。

表3 废水排放监测因子和频次

监测点位	监测因子	监测频次
生活污水排放口	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、动植物油类、氨氮、总磷	每年一次
循环冷却水排放口	磷酸盐、化学需氧量、全盐量、水温	

5.3.2 采样和监测

采样点位和测定方法按照 HJ 91.1 及现行相关标准执行。

6 质量保证措施

6.1 变电工程运营单位应明确本单位的自行监测人员。监测人员应经业务培训，现场监测工作须不少于 2 名监测人员。

6.2 监测点位的选取应具有代表性。

6.3 监测仪器的频率、量程、响应时间应与监测对象相符合。

6.4 监测仪器应进行有效的量值溯源。每次监测前后均应检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

6.5 监测时尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境的干扰因素。

6.6 监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理应按统计学原则处理。

6.7 接受委托的检测机构应严格执行本单位的质量保证与质量控制措施。

7 信息记录及报告

7.1 电磁环境监测记录

7.1.1 工频电场、工频磁场监测时，每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15 s，并读取稳定状态的最大值。若仪器读数起伏较大时，应适当延长监测时间。求出每个监测位置的 5 次读数的算术平均值作为监测结果。合成电场测量时，每个监测点至少监测 30 min，监测时间段内等时间间隔采样，至少记录 100 个数据。

7.1.2 除监测数据外，应记录监测时的风速、风向、温度、相对湿度、天气情况等环境条件以及监测

仪器、监测点位、监测时间等。交流变电工程监测时，还应记录其设备名称以及电压等级。直流变电工程监测时，还应记录每次监测的开始与结束时间，以及换流站的运行方式、换流阀功率、电压等级。

7.2 噪声监测记录

7.2.1 噪声测量时，记录内容应包括：被测量项目名称、地址、测量时气象条件、测量仪器、校准仪器、测点位置、测量时间、主要声源、噪声测量值、测量人员等。

7.2.2 噪声测量值的修正参照 HJ 706 的规定。

7.3 废水监测记录

废水采样和监测时应记录采样点、采样时间、样品量、监测方法等。

7.4 报告

7.4.1 变电工程运营单位应建立完整、连续的自行监测结果记录。自行监测结果记录的内容及格式可参照附录 A，其中废水监测项目的监测方法可参照附录 B。

7.4.2 变电工程运营单位应定期对自行监测结果进行评估，形成评估报告。评估报告应包括评估周期内监测对象的数量、名称、测值范围、达标情况等内容；对不达标的监测数据应说明原因，提出整改措施。

附录 A
(资料性)

自行监测结果记录的内容及格式

见表A.1~A.4。

表A.1 变电工程工频电磁场监测记录表

测量高度：_____ 测量日期及时段：_____年_____月_____日_____~_____

序号	点位	监测因子	测量值 (X)					$\bar{x} \pm \sigma$
			1	2	3	4	5	
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						
		E (V/m, kV/m)						
		H(μT, nT)						

测量人：_____

校核日期：_____

表A.2 变电工程合成电场监测记录表

项目名称: _____ 监测时段: _____ ~ _____

运行方式: _____ 换流阀功率: _____ 电压等级: _____

仪器名称与型号: _____ 仪器编号: _____

温度: _____ 湿度: _____ 天气: _____

风速: _____ 风向: _____ 气压: _____

探头	点位(m)	E99(kV/m)	E95(kV/m)	E80(kV/m)	E50(kV/m)	E5(kV/m)	备注
探头 1							
探头 2							
探头 3							
探头 4							
探头 5							
探头 6							
探头 7							
探头 8							
探头 9							
探头 10							

测量人: _____

校核日期: _____

表A.3 变电工程噪声监测记录表

项目名称：_____ 声功能区类别：_____

监测时间：（昼间）_____年_____月_____日_____~_____ 天气：_____

监测时间：（夜间）_____年_____月_____日_____~_____ 天气：_____

环境温度：_____℃ 相对湿度：_____% 气压：_____kPa 风速：_____ 风向：_____

仪器型号：_____ 测量高度：_____ $\geq 1.2\text{m}$ （或高于围墙 0.5m）

测量点位	主要声源	测量值 dB (A)	
		昼间	夜间

测量人：_____ 校核日期：_____

表A.4 变电工程废水监测记录表

项目名称：_____ 采样时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日
 环境温度：_____℃ 相对湿度：_____ % 天气：_____ 风速：_____ 风向：_____
 仪器型号：_____ 样品量：_____

采样点位	监测结果		监测方法
	监测因子	监测数据	

测量人：_____

校核日期：_____

附 录 B
(资料性)
常用废水监测项目的监测方法

见表B.1。

表B.1 常用废水监测项目的监测方法

序号	监测因子	监测方法 ^a
1	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)
2	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》(HJ 828-2017)
		《水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法》(HJ/T 399-2007)
3	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》(HJ 505-2009)
4	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB 11901-1989)
5	石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》(HJ 637-2018)
6	动植物油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》(HJ 637-2018)
7	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)
8	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》(GB 11893-1989)
9	磷酸盐	《水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法》(HJ 670-2013)
10	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》(HJ/T 51-1999)
11	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》(GB 13195-1991)
^a 监测方法被代替时, 应采用最新发布的监测方法。		