

新疆地区部分220kV输变电工程电磁环境影响分析

赵其文¹ 艾克热木·艾力肯²

新疆维吾尔自治区辐射环境监督站 乌鲁木齐 830011

摘要: 运用对新疆地区部分220kV输变电工程电磁辐射的竣工环境保护验收监测数据, 分析和讨论了220kV输变电工程产生的电磁环境影响, 并提出具体的防护措施和建议。

关键词: 新疆 输变电工程 电磁环境

为了满足国民经济不断发展的需要, 人们生产生活中的用电量日益增加, 输变电设施的电压等级和运距也不断升级, 变电站和输变电线路数量不断增加, 随之而来的电磁环境影响也越来也受到公众和社会的持续关注。

近年来, 新疆辐射环境监督站对疆内一批220kV输变电设施开展了竣工环境保护验收监测工作, 本文通过对验收监测数据的整理分析, 试图阐明220kV输变电工程对周围电磁环境的影响, 以消除公众对输变电工程电磁环境的担忧, 对输变电工程的建设和环境保护具有一定的积极意义。

1 电磁辐射

我们常说的电磁辐射 (Electromagnetic Radiation, EMR), 是指中高频辐射能量以电磁波形式在空间传播的物理现象。主要来源以下两个方面: 一是自然电磁辐射, 主要有地球大气层中的雷电、宇宙射线、天体放电、地球磁场辐射和地球热辐射等。二是环境电磁辐射, 主要有为发射台、雷达站、微波用具、无线电等所用的电子设备或设施。相对于电磁辐射问题, 输变电设施等是一类处于极低频段的电力设施, 不属于电磁辐射的范畴, 其问题主要表现为极低频的电场和磁场, 有时也简单地称之为电磁环境问题^[1]。

2 变电站周围电磁环境的监测因子

在交流输变电工程电磁环境监测中, 监测因子为工频电场和工频磁场, 监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

2.1 工频电场

工频电场: 随时间作 50Hz 周期性变化的电荷所产生的电场。量度工频电场强度的物理量为电场强度。其特点包括电力线呈现始于正电荷、终于负电荷的非闭合曲线; 由电荷产生, 而几乎与磁场无关; 其变化产生的磁场几乎为零; 波长为 6000km 或 5000km, 其系统的最大尺度远远小于波长, 不产生电磁辐射。

2.2 工频磁场

工频磁场: 随时间作50Hz周期性变化的电流所产生的

磁场。量度工频磁场强度的物理量可以用磁感应强度或磁场强度。其特点包括磁力线为围绕电流的闭合曲线。

3 输变电工程电磁环境监测

我们对疆内50多个不同类型的220kV变电站周围环境的工频电场、工频磁场进行了监测, 并对监测结果进行了分析。我们选取了乌鲁木齐市、东疆, 北疆、南疆四个片区有代表性的四个220kV变电站和输电线路为例对其进行了分析^[2]。

3.1 监测内容和监测方案

工频电磁场: 变电站四周围墙外5m共设8个监测点位, 测点高度1.5m。以一侧围墙为起点沿断面路径进行测量, 测点间距为5m, 测至50m。输电线路选择间隔两塔间, 以挡距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点, 向两侧边导线外沿垂直于导线方向监测, 测点间距为5m, 测至边导线外50m, 测点高度1.5m。

3.2 监测仪器

采用德国Narda公司生产的NBM550电磁场强分析仪;

3.3 执行标准

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中指出, 在频率为50Hz(工频)的电磁场中, 公众曝露控制限值为工频电场强度4KV/m, 工频磁感应强度0.1mT。

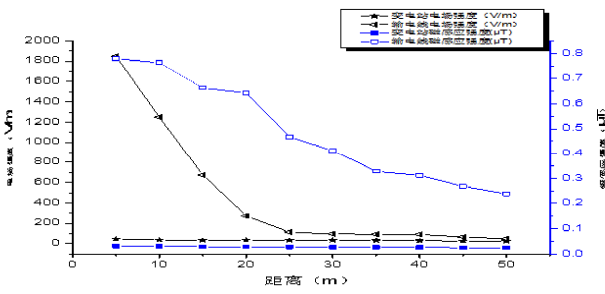
4 监测结果

表一 新疆代表性220KV变电站工频电磁场测量结果

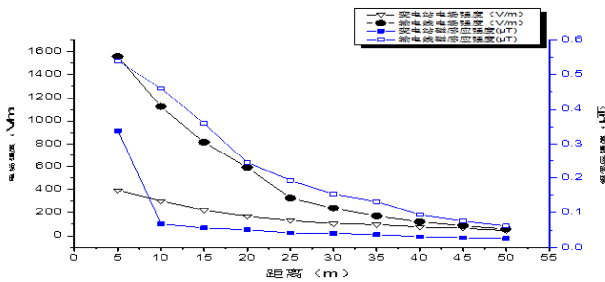
区域	变电站名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
乌鲁木齐	A变电站	15.90 ~ 684.60	0.024 ~ 0.976
北疆	B变电站	44.39 ~ 882.88	0.026 ~ 1.125
东疆	C变电站	2.63 ~ 716.98	0.153 ~ 1.111
南疆	D变电站	0.40 ~ 104.00	0.016 ~ 0.076

表二 新疆代表性220KV变电站输电线路工频电磁场测量结果

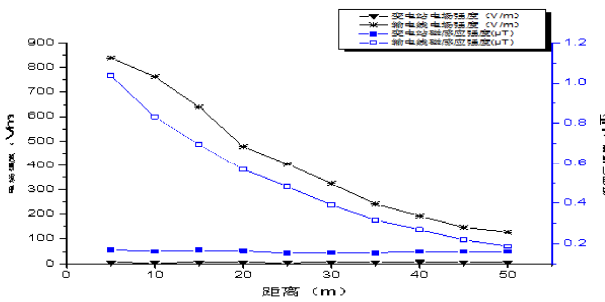
区域	输电线路名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度(μT)
乌鲁木齐	A变电站线路	109.04 ~ 774.00	0.146 ~ 0.861
北疆	B变电站线路	59.41 ~ 1821.00	0.062 ~ 0.646
东疆	C变电站线路	127.98 ~ 843.04	0.187 ~ 1.224
南疆	D变电站线路	20.90 ~ 1027.00	0.031 ~ 0.145



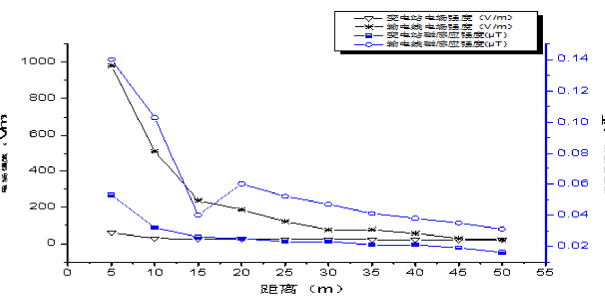
图一 A输变电工程工频电磁场监测断面趋势分布图



图二 B输变电工程工频电磁场监测断面趋势分布图



图三 C输变电工程工频电磁场监测断面趋势分布图



图四 D输变电工程工频电磁场监测断面趋势分布图

5 监测结果分析

5.1 变电站

从上表和工频磁场监测断面趋势分布图可知,新疆4个区域代表性的输变电工程的变电站站界和监测断面的

工频电场均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值4000V/m,磁感应强度均低于100μT。变电站的监测断面表明:测点距离变电站越近,电场强度和磁感应强度越大,随着距离的增大,工频电磁场强度逐渐减小。

5.2 输电线路

输电线路的监测断面分布图看,距输电线路边相导线投影垂直0m~50m处,工频电场和工频磁感应测值均符合标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)(电场强度小于4000V/m,磁感应强度小于100μT)。各输电线路工频电场最大值都在线路中央导线弧垂最大处,距边相导线投影垂直5m处,随距离的增大而减小,50m处降至接近环境本底值^[3-4]。监测断面的工频磁场变化规律与电场变化一致,随着距离的增加逐渐减小。

6 变电站周围电磁环境的防护措施

变电站周围的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的标准限值要求,但为了尽可能降低变电站周围电磁环境水平,可以从以下几方面优化:

距离居民区较近的变电站可以优先选择户内式、地下式布置,电缆线路尽量使用地埋式的方式,降低对周围电磁环境的影响^[5]。变电站围墙尽量建设成钢筋混凝土围墙,减小电磁环境影响,同时降低噪声的影响。

7 结束语

输变电工程只要从设计、建设到运行的全过程,严格按照相关规范和规程,尤其是在设计阶段,严格把握变电站站址和线路的选址选线,尽量远离居民区等环境敏感区域,并且加大架空线路的架设高度,则输变电工程对环境的影响可以控制在较为安全的范围内,对公众的影响也较小。

参考文献:

- [1]王荣锁.电磁环境建设项目环境影响评价编写指南[M].天津:天津出版传媒集团,2017(9).
- [2]徐志燕 谢威 王蕾 变电站对周围电磁环境的影响分析 科技与产业81-82 2020年01月
- [3]交流输变电工程电磁环境监测方法(试行):HJ681-2013[S].
- [4]高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法:DL/T988-2005[S].
- [5]电磁环境控制限值:GB8702-2014[S].