

# 全地下变电站建设对水环境影响及防治措施

## Influence of Construction of All Underground Substation on Water Environment and Prevention Measures

陈明明 吴永刚

Mingming Chen Yonggang Wu

四川省中栎环保科技有限公司 中国·四川 成都 610000

Sichuan Zhongli Environmental Protection Technology Co.,Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

**摘要:**随着城市规模的不断发展,城市中心土地利用高度集约。为满足用电负荷要求和节约土地利用,减小电磁环境影响,地下变电站的建设应运而生。论文就地下变电站施工期和运营期对水环境的影响,以及采取的防治措施进行了分析,以减小地下变电站对水环境的影响。

**Abstract:** With the continuous development of urban scale, land use in urban center is highly intensive. In order to meet the requirements of power load and save land use, reduce the impact of electromagnetic environment, underground substation construction came into being. This paper analyzes the influence of underground substation construction period and operation period on water, in order to reduce the impact of underground substation on water environment.

**关键词:** 地下变电站;水环境影响;防治措施

**Keywords:** underground substation construction; impact of water environment; preventive measures

**DOI:** 10.36012/etr.v2i6.2010

## 1 引言

随着城市经济的发展,以及工业、商业用电量的剧增,城市中心城区电能供需关系紧张。为减小电能损耗,变电站必须在离负荷中心较近的地方选址,而中心城区的土地资源十分缺乏,这又让变电站的选址比较困难。于是,全地下变电站的建设成为一种趋势。全地下变电站站址正上方地块一般可以规划为绿化用地或地面停车场<sup>[1]</sup>,不但可以节约集约用地,让地面环境与周围更融洽、美观,还可以减小运营期的电磁环境影响和声环境影响。由于地下变电站主体均位于地下,一方面增加了施工难度,另一方面加大了施工期和运营期对地下水环境影响的风险,但在采取科学可行的措施后,可将风险降到最低。

## 2 全地下变电站施工期水环境影响及防治措施

全地下变电站是指主建筑物建于地下,主变压器和其他主要电气设备均装设于地下建筑内,地上只建有变电站通风

口和设备、人员出入口等少量建筑,以及有可能布置在地上的大型主变压器的冷却设备和主控制室等。其施工期土石方开挖量比较大,造成施工废水产生量较大,从而影响地表水环境;如果在地下水埋深比较小的地方,同时容易对地下水环境造成影响。

### 2.1 施工废水环境影响及防治措施

项目施工废水主要为砂石加工系统废水和机械设备冲洗废水,针对上述废水,本项目主要采取以下防治措施。

①砂石加工系统废水中悬浮物浓度很高,须进行沉淀处理,并综合利用。本工程针对砂石加工系统废水中悬浮物颗粒较大、沉淀速度较快的特点,采用平流式沉砂池和絮凝沉淀池对废水进行沉淀处理。

②冲洗废水由集水沟汇集自流入平流式沉砂池,池底砂泥由砂泵送入螺旋式砂水分离器进行机械脱水后堆放,与多余土方一起运至砂石加工厂综合利用。沉砂池流出的废水自流入絮凝沉淀池反应沉淀后循环利用。池底泥浆由泵吸式吸

**【作者简介】**陈明明(1983~),女,重庆江津人,工程师,从事环境影响评价研究。

泥机送到泥浆脱水机房脱水后砂石加工系统外运至砂石加工厂综合利用。砂石加工系统废水中悬浮物经处理后,废水中的悬浮物去除率可达90%以上,处理后的冲洗废水尽可能循环利用或用于场区的洒水降尘,以最大限度地提高水资源利用率。

## 2.2 施工期对地下水环境影响及防治措施

全地下变电站施工过程中地下水埋深较浅地段可能会出现地下水浸出,对地下水产生一定影响,须采取一定措施。

①对于施工车辆和设备,必须严格管理,防止发生漏油等污染事故,特别是在基础开挖阶段,要防止污染物滞留在基坑底部。

②施工时,遇地下水采取降排水措施,排除地表水体或降低地层中的滞水、潜水等地下水的水位,将地下水降至基底面以下不小于0.5m,降水措施可采用管井降水措施。抽出的地下水采用管道收集后进入集水沉淀池处理,尽量回用于路面洒水降尘,多余部分排入周边地表水体。

③地下水降水施工期间做好降水井边排水工程,禁止施工废水经降水井进入地下水,对地下水造成污染。

④降水工作应持续到池体回填覆土后停止,以防发生上浮事故。施工完后,应及时作外部防水层,回填覆土。

⑤降水工程做到以下措施:第一,抽水前统一测一次各井静止水位;第二,抽水开始后,在水位未达到设计降水深度以前,每天观测三次水位;第三,水位达到设计降水深度后,可每天观测一次水位,水位观测允许误差为±5cm;第四,绘制水位降深值 $S$ 与时间 $t$ 过程曲线图,来分析水位水量下降趋势,预测设计降水深度要求所需时间;第五,根据水位、水量观测记录,查明降水过程中的不正常状况及其产生的原因,及时提出调整补充措施,取保达到降水深度;第六,抽水设备定期保养,降水期间不得随意停抽;第七,注意保护井口,防止杂物掉入井内,经常检查排水沟,防止渗漏;第八,更换水泵时,测量井深,掌握水泵安装的合理深度,防止埋泵;第九,现场准备备用电源,当发生停电时,及时更新电源,保持正常降水。

## 2.3 施工期水土保持措施

### 2.3.1 临时措施

临时措施包括集水沟(土质)、集水井(砌筑)、基坑顶部截排水沟、沉沙池和密目网临时遮盖等。基坑大开挖时期,场内地表松散,遇降雨会形成大量泥浆水,需要经过抽水机排

出基坑。已沿基坑坑底设置有集水沟(土质)和集水井(砌筑),在集水沟两端挖掘集水井,在井内放置潜水泵,集水后用潜水泵接软管扬程流至场内临时排水沟;在基坑外围周边设置了临时截水沟,将地表水截入场内明沟内,通过三级沉淀池沉淀后,进入城市雨水管网;基坑开挖裸露面进行了密目网临时遮盖<sup>[2]</sup>。

### 2.3.2 管理措施

①加强工程施工管理,严格按照工程设计及施工进度计划进行施工,减少地表裸露时间,加强雨天施工的临时防护措施;②选择合理施工工序,土石方应及时清运和投入使用,尽量缩短了土石方的堆放时间;③当开挖的工作面达到设计要求时,及时采取永久支护及相关的防护措施;④建设单位在施工过程中派专人对各项防护措施及其防护效果进行定期检查,对出现问题的措施及时整改和补救;⑤有破坏地表的施工时,及时处理渣土和材料,不乱堆乱放,施工区域需隔离并考虑采取遮盖措施,建成后立即恢复硬化地表。

## 3 全地下变电站运营期水环境影响及防治措施

变压器油是石油的一种分馏产物,它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物,俗称方棚油,浅黄色透明液体,相对密度0.895。变电站运营期水环境影响主要来自于主变压器油泄漏进入地下水,从而污染地下水。地下水污染防治措施和对策应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则<sup>[3]</sup>。

### 3.1 源头控制措施

①减少污染物的排放量。②项目应根据国家现行相关规范加强环境管理,采取防止和降低主变压器油跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏,同时应加强对防渗工程的检查,若发现防渗密封材料老化或损坏,应及时维修更换。③主变压器下设有储油坑,站内设有事故油池,当出现事故时主变压器事故油进入储油坑后通过钢管引入事故油池。

根据GB 50229—2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》11.3.3条规定,户内单台总油量为100kg以上的电气设备,应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施,总事故贮油池的容量挡油设施的容积宜按油量的20%设计;11.3.4条规定,事故油池容量应按其接入的油量最大的一台设备确定,并设置油水分离装置。

(下转第69页)

期,环境影响评价会受到限制,还需要引进焚烧与物化处置技术,将其应用到运营期。同时,在建设填埋场时,需要占用大量土地,这就会对周边植被、自然生物资源带来一定的影响,在实际建设过程中,相关部门还需要注重环境保护工作。

### 3.6.3 全过程的环境影响评价

在针对危险废物进行环境影响评价的过程中,需要将收集、贮存、运输、预处理及具体处置等环节进行融合,由于危险废物在各个过程中的分类直接影响着危险废物处置工艺、处置技术,在实际焚烧、填埋过程中会产生不同污染物,直接影响着自然环境。因此,在处置危险废物的过程中,需要做好防治工作,提高环境影响评价质量。

### 3.6.4 建立危险废物应急预案

环境影响评价主要是针对预测建设项目中的危险性进行深入分析,预测运营期间可能出现的突发事件,避免出现运营期间危险废物中的有毒物质泄漏问题。因此,应建立危险废物应急预案,提前采取科学有效的防范措施,减少建设

项目事故的发生。

## 4 结语

综上所述,在生态环境保护工作过程中,环境影响评价是其中的关键,生态环境部门必须予以重视。但是,中国环境影响评价工作仍处于初级发展阶段,过于注重理论研究,相关部门还需要加强对实践工作的重视,充分发挥出环境影响评价在生态环境可持续发展中的作用,将理论、实践结合起来,为经济、生态的持续发展提供保障。

## 参考文献

- [1] 姚坡,徐响.我国环境影响评价发展现状及问题对策研究[J].科技视界,2016(1):237.
- [2] 潘宗敏.我国环境影响评价的现状及其对策研究[J].科技风,2012(4):233.
- [3] 卞正富,路云阁.论土地规划的环境影响评价[J].中国土地科学,2004(2):21-28.

(上接第 66 页)

事故油池在施工时如有地下水,降水工作应持续到池体回填覆土后停止,以防发生上浮事故。施工完后,应及时作外部防水层,回填覆土,避免长期曝晒。做好池体周围排水措施,检查管道防止泄漏,避免地基产生不均匀沉降而造成裂缝渗漏。油盆预埋铁件应按设计位置和标高准确埋设和固定,防止事后打凿损坏池壁。油盆试用前,对池体结构及进出管道、闸门进行全面检查和试验,防止出现漏油、爆管、水淹等事故,造成地基下陷,池体破坏。

## 3.2 分区防治措施

将变电站内生产功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域,其中事故油池、排油管、储油坑为重点防渗区。根据《石化类项目防渗设计相关要点》,重点防渗区防渗结构应为水泥基渗透结晶型抗渗混凝土(厚度不宜小于 150mm)+水泥基渗透结晶型防渗涂层(厚度不宜小于 0.8mm),本项目池体抗渗混凝土厚度为 150mm、涂层厚度最小为 25mm,结构满足要求。防渗结构层渗透系数不大于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ,当用黏土作为防渗层时,其厚度应不小于 6m(防渗系数  $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ )。

## 3.3 收集、运输过程中的防治措施

①事故废油应在生源处收集,收集容器应完好无损,没有腐蚀、污染、损毁或其他能导致其使用效能减弱的缺陷。②事故废油在转运前应制定突发环境事件应急预案,检查核对品名、数量和标志等,检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性,确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流,转运过程应设专人看护。

## 4 结语

在采取上述相应环境影响防治措施后,可大大减小地下变电站施工期水环境影响,减小水土流失;在储油坑和事故油池重点防渗后,地下变电站运营期对地下水环境基本无影响。

## 参考文献

- [1] 李友明,张必熙.城市变电站选址及其对环境的影响[J].华东科技,2016(7):189.
- [2] 张跃.地下变电站基坑开挖对周围环境的影响分析[J].中国房地产业·下半月,2015(10):12-15.
- [3] 杨志萍,项佩中.500kV 静安地下变电站运行的环境影响评价[J].电力与能源,2012,33(1):24-26.