

# 变电站选址及前期工作概述

李勇 刘欢

昱安电力设计有限公司

**摘要：**变电站选址分为电力系统专业宏观选址、土建专业微观选址、现场详细踏勘站址、政府相关职能部门核实建站条件、编制选址报告几个主要流程，其中现场详细踏勘站址需要考虑站址与周边建构物的距离、地质条件、进出线条件、地形高差、交通运输、水源条件等多方面因素。变电站项目的前期工作大致分为项目立项、规划用地、专项报批这三条主线，其中需要重点注意的是专项报批环节的环境影响评价、社会风险稳定评估。

**关键词：**变电站；选址；前期工作

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.03.046

## 一、前言

电力是人们生活、生产中不可或缺的资源，对国计民生起着重要作用。变电站是进行电压等级变换的场所，在电力系统中起着举足轻重的作用。

变电站的选址是一项科学性、综合性很强的工作，变电站选址是否合理，对电力系统布局、工程投资、运行安全起着十分重要的作用。

项目前期工作是项目依法合规建设的前置条件，变电站的前期工作在常规建设项目前期工作基础上，有其自身的特殊性，特别是项目涉及的环境影响评价和社会风险稳定评估，前期工作的好坏，直接关系到项目建设能否顺利实施。

## 二、变电站选址流程及注意事项

### （一）选址工作流程

变电站选址分为电力系统专业宏观选址、土建专业微观选址、现场详细踏勘站址、政府相关职能部门核实建站条件、编制选址报告几个主要流程，其中现场详细踏勘站址需要考虑站址与周边建构物的距离、地质条件、进出线条件、地形高差、交通运输、水源条件等多方面因素，选址流程如图1所示。

### （二）电力系统专业宏观选址

变电站的选址须满足电力系统发展规划和布局的要求，根据电力系统规划以及变电站在系统中的作用，中间变电站根据其在电网中的位置确定选址位置，终端变电站需要靠近负荷中心，根据上述原则，由电力系统专业在地图上进行宏观选址。

### （三）土建专业微观选址

根据电力系统专业宏观选址的位置，由土建专业在卫星地图上进行微观选址。微观选址主要考虑变电站与周边建构物距离、进出线条件、地形高差、交通运输等因素。一般微观选址会选择4~6个站址，以便后续去现场有针对性的进一步落实站址条件。

### （四）现场详细踏勘站址

土建专业在卫星地图上初选站址后，下一步就需要去现场详细踏勘选址，详细踏勘选址要考虑以下多方面的因素条件：站址与周边建构物的距离、地质条件、进出线条件、地形高差、交通运输、水源条件。

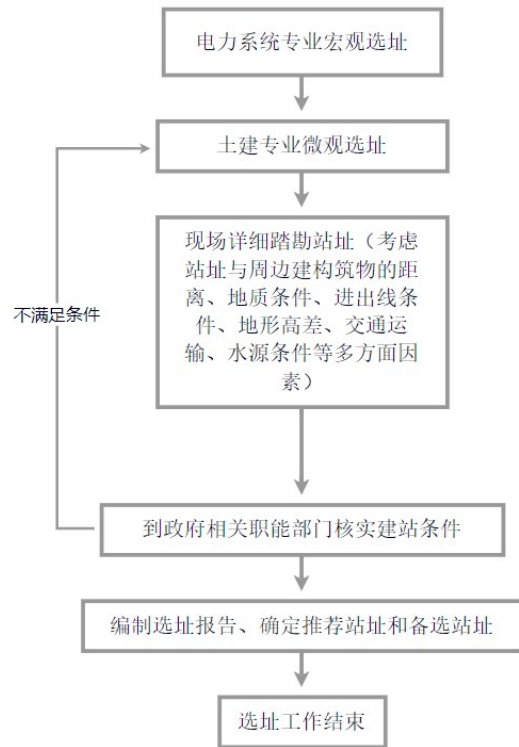


图1 变电站选址流程图

### 1. 站址与周边建构物的距离

变电站与周边建构物有距离要求，主要是民用建筑、炸药库、加油站、公路、铁路、天然气管道等，对于不同的建构物，距离要求不同。

变电站与周边民用建筑物的距离要求，需要满足防火距离要求，防火距离要求根据《建筑设计防火规范》来确定。

变电站与炸药库的距离要求，根据《民用爆破器材工程设计安全规范》来确定，由变电站和炸药库中计算炸药量双方共同决定，考虑危险品生产区、危险品总仓库这两部分与变电站的距离要求，需同时满足。

变电站与加油站的距离要求，根据《汽车加油加气站设计与施工规范》来确定，由变电站和加油站双方共同决定。考虑埋地油罐、加油机这两部分与变电站的距离要求，需同时满足。

变电站与公路的距离要求，根据《公路安全保护条例》来确定，由公路建筑控制区的范围要求单方面决定，在公路建筑控制区范围内不能建变电站。

变电站与铁路的距离要求，根据《铁路安全管理条例》来确定，由铁路线路安全保护区要求单方面决定，在铁路线路安全保护区范围内不能建变电站。

变电站与石油天然气管道的距离要求，根据《石油天然气管道保护条例》来确定，由石油天然气管道单方面决定。

## 2. 站址地质条件

在站址选择阶段，岩土专业地质勘测的主要任务是排除地震断裂带、滑坡、泥石流、大型溶洞、矿产采空区等地质颠覆性因素；研究站址地质的稳定性和可行性，查明地形地貌、地质构造、岩土性质、水文地质条件。

## 3. 站址周边的进出线条件

变电站选址时需要考虑进出线条件，对于郊区变电站，高压侧进线和低压侧出线优先考虑架空方式进出线，站址选择时需要考虑进出线方向是否有足够宽度的线路走廊，站址宜选择四周开阔的场所，不应选择在四周被居民房屋包围的场所，以免进出线困难。

## 4. 站址地形高差

站址地形高差是选址时土建专业要重点考虑的问题，涉及站址场地标高、进站道路坡度、土石方工程量、边坡支护等多方面因素，优先选择地形高差小的站址。

变电站的场地标高根据电压等级来确定，对于220kV枢纽变电站及220kV以上的变电站，变电站场地标高应高于百年一遇洪水位或历史最高内涝水位，其他变电站场地标高应高于五十年一遇洪水位或历史最高内涝水位。

变电站一般需要新修进站道路，变电站进站道路坡度，在有条件的情况下不宜超过6%，在山岭重丘地区不宜超过8%。

变电站的场地平整优先考虑是否能做到挖填平衡，避免或减少外弃或外运土石方，一方面是节约工程造价，一方面是有利于水土保持。

变电站场地标高由洪水位或历史最高内涝水位、进站道路与现状道路引接点高程、进站道路坡度等几方面控制，在同时满足上述几个要求的前期下，尽量做到挖填平衡以减少土石方工程量。变电站地形高差过大，会导致土石方工程量过大、站外形成高边坡导致边坡的技术难度和安全风险加大、站内形成高填方区导致构筑物基础及地基处理的技术难度和造价成本加大。综上，在选址的现场踏勘环节，优先选择站址地形高差较小的站址，降低技术难度和造价成本。

## 5. 站址交通运输条件

变压器的尺寸和重量都很大，属于大件运输设备，在选址过程中，需考虑好站址的大件运输条件。公路-I和公路-II等级桥梁承载力一般不成问题，对年代久远的桥梁，需要进行检测，必要时需加固桥梁。

## 6. 水源条件

变电站日常运维生产生活和消防需要用水，选址现场踏勘时需要考虑水源条件，现场调查站址附近有无自来水，优先采用自来水，对于没有自来水的郊区可选用打井取水，现场调查周围居民打井深度和出水量。

### (五) 和政府各职能部门落实建站条件

经过上面的现场详细踏勘站址环节，一般可以初步选定2个满足技术要求的站址，下一步需要拿着初选站址的资料，去政府各职能部门落实站址建站条件。

根据选址范围图，找自然资源的国土部门核实站址是否满足用地性质要求，是否不占基本农田、占用一般耕地的面积比例是否小于20%、是否没有压覆重要矿产资源，找自然资源的规划部门核实站址是否满足规划要

去；找林业部门核实站址是否不占用公益林；找环保部门核实站址是否不占用生态红线；找文物部门核实站址是否没压覆文物；找水利部门核实站址是否不涉及河道管理范围。

选址需要满足政府各职能部门要求，对于不满足要求的，需要重新选址，重复“土建专业微观选址、现场详细踏勘站址、和政府各职能部门落实站址条件”这三个环节，直至站址满足要求。

### (六) 编制选址报告、确定推荐站址和备选站址

需要选择两个满足上述技术和政策的站址，进行技术和经济比选，编制选址报告，首先选择技术条件较优的站址，在技术条件差别不大的情况下选择造价经济性较优的站址。

## 三、前期工作流程及注意事项

### (一) 前期工作流程

变电站站址确定后，就进入前期工作环节，前期工作大致分为三条主线，一是项目立项、二是规划用地、三是专项报批，完成前期工作后，项目就具备了开工条件。

变电站前期工作流程如图2所示。

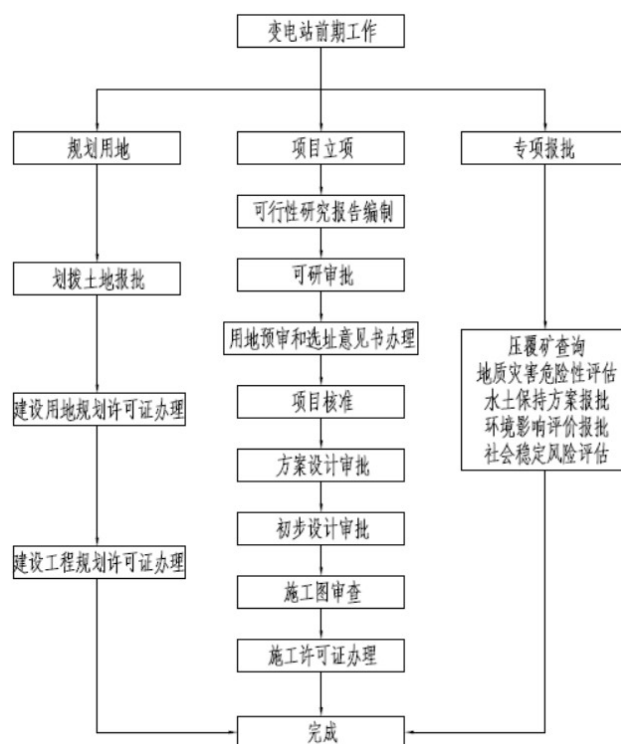


图2 变电站前期工作流程图

### (二) 项目立项

#### (1) 可行性研究报告编制

可行性研究是变电站项目为项目核准提供技术依据的一个重要阶段，可行性研究主要解决三个方面的问题，一是项目建设的必要性，即变电站为什么要建；二是项目的技术可行性，即变电站怎么建；三是项目的经济可行性，即建变电站要花多少钱。

#### (2) 可研审批

变电站项目的可研审批与一般建设项目不同，由电

力系统内部的技术审查部门国网经济技术研究院或者省经济技术研究院出具可研评审意见,由省电力公司出具可研批复。

### (3) 用地预审和选址意见书办理

变电站项目需取得用地预审和选址意见书,如果变电站项目用地不符合空间规划的需要先调整空间规划,变电站项目的用地预审和选址意见书需要在省自然资源厅办理。

### (4) 项目核准

变电站项目属于核准立项的项目,需要到省发改委办理项目核准,变电站项目只有通过发改部门的核准后,才是一个合法的项目。

### (5) 方案设计审批

变电站项目的方案设计由规划部门负责审批。在项目立项、建设用地规划许可证办理后,规划部门会下发规划依据图、蓝线图、规划设计条件书,设计单位根据上述条件和要求进行方案设计,规划部门会同政府其他各职能部门,依据规划设计条件书对方案设计进行审批。

### (6) 初步设计审批

变电站项目的初步设计由住建部门负责审批。设计单位根据审批通过的方案进行初步设计,住建部门会同政府其他各职能部门对初步设计进行审查,审查通过后出具变电站项目初步设计批复。

### (7) 施工图审查

变电站项目的施工图由住建部门负责审查。变电站项目和一般房建项目不同,变电站项目以满足工艺生产要求为第一原则,建筑结构专业的设计需要满足工艺专业电气的设备资料要求,需要先进行设备采购,由设备厂家提供设备资料后,才能进行下一步的建筑结构设计。设计单位完成施工图设计后,由住建部门组织施工图审查单位进行审查,经施工图审查通过后的图纸才能用于现场施工。

### (8) 施工许可证办理

待完成施工图审查,施工单位、监理单位确定好后,由建设单位办理施工许可证。施工许可证、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证办理完成后,项目就可以开工建设了。

## (三) 规划用地

变电站项目的规划用地和一般建设项目不同之处在于,变电站用地属于划拨土地,建设用地规划许可证办理、建设工程规划许可证办理和常规建设项目的流程一样。

## (四) 专项报批

变电站项目的专项报批环节特殊之处在于环境影响评价报批和社会稳定风险评估,其他专项报批和常规建设项目类似。

压覆重要矿产资源查询由国土部门出具正式的压覆重要矿产资源查询结果表。地质灾害危险性评估,由具备地质灾害防治资质的单位出具建设场地地质灾害危险性评估报告,并经审查通过。水土保持方案报告由具备水土保持方案编制资质的单位编制,报水利管理部门审批通过,水土保持设施在建设项目中必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

### (a) 环境影响评价

变电站项目的环境影响评价特殊之处在于噪音防治、电磁防护、变压器废油管控、危险废物暂存。

变电站的噪音来源主要是变压器运行和冷却风扇产生的噪音,一般采取在变压器室内墙面安装消音板、采用低噪音轴流风机。

变电站对环境的电磁影响主要为工频电场、工频磁场。根据规范《电磁环境控制限值》中公众暴露控制限值为工频电场4000V/m、工频磁场100 $\mu$ T。对已投产运行的某110kV户内变电站进行实地电磁检测,变电站厂界工频电场强度最大值为5.9V/m、工频磁场强度最大值为0.107 $\mu$ T,远低于国家标准的限值。

变电站的变压器在检修和事故时会产生废油,在变电站下方设置有主变油坑,在变电站内设有总事故油池,总事故油池设有油水分离装置,分离后的事故废油由具有资质的单位回收。

变电站的危险废物有替换下来的废旧蓄电池,在变电站内设有危险废物暂存间。

### (b) 社会稳定风险评估

变电站项目因为公众对其不了解,对变电站的电磁影响有误解,担心变电站对附近的居民生活有影响,从而反对建变电站。为了揭示变电站项目潜在的风险因素、制定风险对策、消除或降低风险的不利影响,给项目创造良好的工程施工环境、保障工程的顺利实施,需要进行社会稳定风险评估,通过调研收集公众对变电站项目关心的问题,加强公众沟通和科普宣传,及时解决公众提出的合理诉求,及时公开项目建设的电磁影响信息,主动接受公众监督,让公众了解变电站的电磁影响,降低公众的抵触情绪,保证变电站建设的顺利实施。

## 四、总结

变电站选址是一个多专业、综合性的工作,文章对变电站选址的一般流程进行了归纳总结,将选址工作归纳为电力系统专业宏观选址、土建专业微观选址、现场详细踏勘站址、和政府相关职能部门核实建站条件、编制选址报告几个主要环节,对现场详细踏勘站址环节需要考虑的因素例如站址与周边建构筑物的距离、地质条件、进出线条件、地形高差、交通运输、水源条件进行了详细论述。

变电站项目的前期工作大致分为项目立项、规划用地、专项报批这三条主线,文章简要总结了变电站项目常规的前期工作,重点论述了变电站项目特殊的例如环境影响评价、社会风险稳定评估的前期工作。

变电站选址和前期工作的好坏对项目的技术性、经济性、可实施性有重要影响,也是项目开发全过程咨询中一个很重要的内容。文章对变电站选址和前期工作的归纳,将复杂的工作总结为简洁的流程图,可作为变电站土建专业从业人员的工作参考,也可作为变电站建设单位的项目管理参考资料。文章内容对集中式光伏升压站和风电场升压站的选址和前期工作也具有参考作用。

## 参考文献

- [1] 金霏哈. 变电站选址应注意的要素[J]. 电力设备. 2016, 20
- [2] 李长戛. 220kV变电站项目选址综合评价研究[D]. 华北电力大学. 2017