

高压输电

发电站简介

从发电站发出的电能，一般都要通过[输电线路](#)送到各个用电地方。根据输送电能距离的远近，采用不同的高电压。从我国的电力情况来看，送电距离在 200~300 公里时采用 220 千伏的电压输电；在 100 公里左右时采用 110 千伏；50 公里左右采用 35 千伏或者 66 千伏；在 15 公里~20 公里时采用 10 千伏、12 千伏，有的则用 6300 伏。输电电压在 110 千伏、220 千伏的线路，称为高压输电线路，输电电压在 330、550、以及 750 千伏的线路，成为超高压输电线路，而输电电压在 1000 千伏的线路，则称为[特高压输电线路](#)。

原理



因为输电线上的[功率损耗](#)正比于电流的平方（焦耳定律 $Q=I^2Rt$ ），所以在远距离输电时就要利用大型电力变压器升高电压以减小电流，使导线减小发热，方能有效地减少电能在输电线路上的损失。由发电厂发出的[电功率](#)是一定的，它决定于发电机组的发电能力，根据 $P=UI$ ，发电机的功率不变效应，若提高输电线路中的电压 U 那么线路中电流 I 一定会减小，输电线损失的功率 $Q=I^2Rt$ 一定会相应减小，如果线路中电流降低到原来的 $1/2$ 那么线路中损失的功率就减少为远损耗的 $(1/2)^2=1/4$ ，因此说提高电压可以很有效的降低线路中的功率损失。

我们可以从下面看到高压输电的分析思路：

输电→导线（电阻）→发热→损失电能→减小损失

输电要用导线，导线当然有电阻，如果导线很短，电阻很小可忽略，而远距离输电时，导线很长，电阻大不能忽略。

如何减小导线发热呢？

由焦耳定律 $Q=I^2Rt$ ，减小发热 Q 有以下三种方法：一是减小输电时间 t ，二是减小输电线电阻 R ，三是减小输电电流 I 。可以看出，第三种办法是很有效的：电流减小一半，损失的电能就降为原来的四分之一。要减小电能的损失，必须减小输电电流，另一方面，输电就是要输送电能，输送的功率必须足够大，才有实际意义。根据公式 $P=UI$ ，要使输电电流 I 减小，而输送功率 P 不变（足够大），就必须提高输电电压 U 。

显然，高压输电经济。当用高电压把电能输送到用电区后，需要逐次把电压降低，恢复到正常电压。

减少输电损失的方法

从减少输电线路上的电功率损耗和节省输电导线所用材料两个方面来说，远距离输送电能要采用高电压或超高电压。

但也不能盲目提高输电电压，因为输电电压愈高，输电架空线的建设，对所用各种材料的要求愈严格，线路的造价就愈高。所以，要从具体的实际情况出发，做到输电线路既能减少功率损耗，又能节约建设投资。

优势

高压输电能减少电能的损耗，进而提高输电效率。

设备运行与维护

高压输电的主要目的是为了让电流在远距离传输的前提之下，降低电流耗损的成本，所以做好高压输电设备的运行与维护工作，对于保证输电正常运行是十分重要的。

现状

目前高压输电设备运行过程中故障频发最主要的原因就是自然灾害，由于这些不可抗力的因素，在很大程度上增加了高压输电设备的运行与维护的工作难度与工作强度，但无论是天气原因还是由于相应的地质变化原因，高压输电设备的操作维修人员都应该最大程度地降低事故影响范围。但是目前来看，对于高压输电设备可能出现的一些事故和问题，处理及应急方案不够完备，并且缺少科学性的理论指导，在设备的保养与维修操作方面也未能完全按照规定的方法章程进行具体的操作。除此之外，巡检工作不到位也是目前一个重要的问题，一月进行一次的巡检工作虽然在频率上符合要求与标准，但在实际巡检工作中也存在着一些问题，对于线路可能存在的风险，巡检工作其实也在进行排查隐患，但是往往巡检线路都过于盲目，缺少科学性与指导性，在这个过程中，造成了大量的时间浪费，资源浪费，不能高效性地完成相应的巡检工作。操作维修人员的专业水平与职业素养也参差不齐，有些操作维修人员缺少理论实际或是实践操作，不能对问题进行及时地处理或是在工作中规范操作。这样导致无论是维修还是线路检查都缺少科学性的故障检查的具体分析，从而阻碍了高压输电设备的运行与维护工作的进行。

改进

（一）完善对高压输电设备运行与维护的数据收集系统。

目前维修工作中出现的一大问题就是巡检工作的资源浪费，如何提高巡检工作及障碍排查的高效性与科学性，这就需要完善对高压输电设备运行与维护的数据收集系统，以科学的手段及数据收集方法，提高巡检工作的工作效率。对于线路风险区段数据应该提前予以收集，将线路风险区段分为不同的级别，对于小风险区域及无风险区域做简单处理，对于高风险区域要进行重点巡检和维修，不定时地进行突击巡检，以提高巡检的工作效率，降低巡检工作过程之中的时间浪费及资源浪费。在完善对高压输电设备运行与维护的数据收集系统的

同时，也要建立起完善的监测系统，人工巡检并不能全方位、长时间的进行检查，所以设备监测就更加重要，为高压输电设备的运行与维护提供有效的监测手段，从而提高数据获取能力，对及时排除故障起着促进作用。

（二）细化高压输电设备的运行与维护管理章程与管理方法。

高压输电设备的运行与维护管理应该遵照《设备检修工程施工管理办法》《设备技术档案管理制度》《设备使用、维护、检修规程管理办法》来实施，在这些文件的基础之上，细化高压输电设备的运行与维护管理章程与管理办法，明确各环节及各部门的职责范围，提高公司对于高压输电设备的进一步管理。以设备改装为例，无论是增加高压输电设备还是对其 进行改装，都应该向设备部、技术部以及供电单位上交相应的材料进行申报，在技术部进行电负荷的核准平衡之后，各部门进行审核批准从而进行改装。每一个步骤都能够严格进行细化，并且明确责任范围与划分标准，才能够真正完善高压输电设备的管理，促进高压输电设备的运行与维修工作的进一步发展。

（三）提高高压输电设备操作维修人员的技术水平与专业素养。随着高压输电的不断发展，高压输电设备也在不断地进行翻新与升级，如何真正做到高压输电设备的维修与护理，需要高压输电设备操作维修人员提高相应的技术水平与专业素养，杜绝无证上岗的行为，定期对操作维修人员进行培训，培训后也要不间断地进行相应的能力测试，提高操作维修团队水平，促进高压输电设备管理发展。

（四）建立健全高压输电设备综合管理的考核评价办法。

首先要在制定《高压输电设备综合管理考核评定准则》文件的基础之上进一步地教育与细化，对各个部门运用、维修高压输电设备的综合性管理进一步地监督、检查与考核评价，设定日常考评和年终考评的基础指标，对于日常的基础管理、运行管理、检修管理、物资管理及专业设备管理都有明确的标准，从而督促相关单位，提高其高压输电设备综合管理能力，促进高压输电设备的运行与管理工 作的发展^[1]。



参考资料

-
- 1. 赵正辉, 吴亚鹏. 高压输电设备的运行与维护研究[J]. 中国新技术新产品.