

# 电网变电运维单位新员工培养策略

张晓义 李云宸 刘宏博

国网冀北电力有限公司超高压分公司

**摘要:** 本文旨在研究地市级电力公司和省超高压公司变电运维单位对于新参加工作人员的培养方法, 如何能够在最短的时间内使新参加变电运维工作的人员胜任工作, 并成为变电运维单位的有效工作力量。变电运维工作由于其自身特殊性, 对于新员工的快速成长造成各种困难, 这种情况与电网的快速发展相矛盾, 但只要明晰变电运维工作的特点和工作需要, 也可以制定出帮助新员工快速成长的培养策略。

**关键词:** 电网; 变电运维; 新员工培养

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.211

## 一、变电运维工作的特殊性及对人员培养的不利影响

1、变电运维专业是高度的经验密集型专业, 人才培养对经验的依赖难以通过集中学习弥补

变电运维工作, 工作对象是运行设备, 运行设备一般不可以对其进行各类操作, 甚至不能接触或靠近。和工作对象是已停电的检修设备, 可以对设备进行各种操作甚至拆解的检修工作相比, 运维工作新员工很少有机会从内部对各类设备进行学习。包括变电运维的核心工作倒闸操作, 新员工一般也只能练习模拟操作的操作票, 并不能实际进行倒闸操作。

变电运维工作所涉及的知识面比其他专业更广, 所有一次设备、二次设备、通信自动化系统、辅助设施、调度规程等在运维工作中都会涉及, 虽然掌握要求不及各专业班组, 但掌握程度越高, 对运维工作开展越有利, 反之亦然, 高水平的运维人员往往对这些知识掌握程度高。此外, 运维工作中遇到的各类异常千变万化, 往往不是培训书籍能够全面总结, 加之不同变电站有各自特点, 工作经验往往成为衡量一个运维人员业务水平的重要因素。变电站内存在检修和基建现场的情况下, 对现场的管控工作往往被人忽略, 但实际上这是运维工作的重要组成部分, 检修和施工队伍有任何情况都需要通知运维人员, 不论何种情况, 小到工具借用、检修电源搭接, 中到材料移交、完工验收, 大到事故异常处理, 运维人员也一定会参与处理过程中。而这种运维工作, 由于涉及面巨大而且琐碎, 十分难以培训, 也确实鲜有听闻此类运维工作的专门培训, 完全依靠经验累积。知识涉及面广、加之前文提到的运行设备一般不可以操作或接触, 以及异常情况的多样化, 现场管控工作的繁杂, 造成了运维专业有着高度经验密集型的特点,

而且相较于其他专业, 工作经验的累积更加难以通过集中培训的方式弥补。

2、运维专业的弱化使新员工失去部分学习机会

随着电力系统的发展, 变电站数量不断增多, 变电站自动化水平不断提高, 变电站的运维工作逐渐向无人化和少人化发展, 多数变电运维单位的工作常以运维班或操作队的形式开展。虽然在这种背景下, 平均到每个运维人员身上的工作量可能会增大, 但是从整体行业来看, 变电运维的工作量还是较以往下降的。设备信号监控可以实现集中监控, 设备巡视和测温可由机器人替代, 设备维护根据变电站等级不同, 已有完善的不同维护周期。

运维工作的减少不利于新员工对必要知识和技能的掌握。例如, 实现集中监控后, 运维工作对各类监控信号的敏感程度大大降低, 非重要信号或者短暂发出很快复归的信号不被理会, 重要信号由监控单位告知, 使新员工大大减少学习掌握监控信号的机会。同理, 智能巡检机器人的使用也减少了新员工学习掌握巡视要点的机会。设备维护周期的延长, 配合运维工作的倒班制度, 使得某项维护工作一两年也无法遇到一次成为可能。

3、工作不均衡和不确定导致新员工有经验不能随着工作年限积累的风险

变电运维的核心工作: 倒闸操作和事故处理, 具有不均衡性和不确定性。常规的停送电倒闸操作, 会根据设备的运行状态、检修周期、缺陷情况以及电网的调度情况决定, 不可能像周期性维护一样均匀分配到各变电站, 或者各运维班操作队, 某个变电站或者运维班操作队在一段时间内集中大量倒闸操作, 而某些变电站或者运维班操作队在很长时间内没有倒闸操作, 这种工作的不均衡, 已成为一种工作常态。而事故处理则更加

不确定，何时、何地发生何种事故几乎完全无法预测。

这种不均衡性和不确定性造成了某些变电站或运维班操作队在一段时间甚至很长时间内极少有倒闸操作、检修和基建工作现场。如果新员工被分配到这样的变电站、运维班或操作队，那将会导致长时间无法得到倒闸操作和现场管控实际工作的锻炼。上文提到了现场管控工作几乎只能靠实际工作培养，而工作经验又至关重要，所以上述情况对运维单位新员工的成长极其不利。

## 二、新员工自身能力及差异。人员理论知识参差不齐。现场知识和技能 and 理论有差距

如果按照运维单位的新员工都是应届毕业生来考虑，大致可以分成3类。

1. 不仅熟悉电气理论知识，而且对电力系统相关知识有一定掌握

此类员工一般全日制教育阶段学习电气类专业，并且专业课程与电力系统紧密相关，仅限于部分教育明显偏向于电力系统培养的高校毕业生，如华北电力大学、东北电力大学等高校毕业生。此类员工对变电运维工作涉及的专业知识都有较好的理论掌握，对各类一二次设备原理也都有着较高程度的理解，可以通过少量的现场知识培训较快上手工作。

2. 学习电气类专业，但对电力系统相关知识学习不足的

大多数高校电气类专业毕业生均属于此类，在新员工中的占比一般也比较高，此类员工对电气基础知识的掌握不亚于前一种，但对电力系统的运行和各类一二次设备的结构和原理不甚了解。例如继电保护原理，在众多高校的电气专业中不是必修课，但在变电运维单位工作对继电保护原理的了解和掌握是十分必要的。对于此类新员工，经过一段时间对于专业知识的集中培训，可以较快达到和前一种新员工相近的水平。

3. 对电气类理论知识不了解的

此类员工非电气类专业毕业，甚至非理工类专业毕业，进入变电运维单位后对一切电气基础原理，如无功、线电压相电压等概念几乎毫无概念。需要花费相对较大的精力和时间对其进行基础电气知识教育培训。

对新员工的分类不可完全由其毕业院校和专业判断，变电运维单位应有组织的对新员工的实际水平进行摸底，才可准确确定其分类并依此根据指定培训方案。

## 三、培养新员工的方法和策略

1、变电运维单位需要在现有员工中提炼出一部分业务水平过硬且具有理论素养和教学培训专长的培训师队伍。一般变电运维单位不乏业务水平过硬的优秀运维人员，但是具有理论素养和教学培训专长者则相对较少。由于变电运维的经验密集性质，部分运维人员凭借丰富的工作经验成为本单位的骨干力量，但是如前文所提到的，对新员工需要进行理论知识的培训，所以需要培训师具有相当的理论素养。如果自己空有学问，而不擅长传授，教学内容学员无法吸收掌握，对教学培训亦起不到实质作用，因此培训师一定要具有较强的教学能力。同时满足这三点的现有员工必定不是多数，而运维单位需要在长期的生产工作实践中发掘为数不多的此类人才，作为培训师储备，新员工的培养工作才可以藉此开展。

2、根据新员工的数量和结构决定是否需要进行集中培训，以及决定培训安排。如果新进员工极少只有一到两人，并没有开展集中培训的必要，可安排培训师一对一指导。如果新员工数量较多，达到了可以进行集中培训的规模，则还应该考虑新员工结构，因为上文所提到的不同类型的新员工，所需的培训内容不尽相同，应尽量以人数占比最高的新员工类型决定培训内容，如第二种类型新员工占大多数，则应从主接线、设备、系统方式等方面入手，首先让新员工对本行业和工作对象有充足的了解，之后再对现实工作内容，如倒闸操作原则、巡视原则等进行培训。如果第一种类型的新员工占大多数，则主接线、设备等可以简单略过。如果第三类新员工占多数，则有必要对基础知识进行培训，但是电气类理论知识抽象性强，对数学尤其复变函数要求高，具有一定难度，非短期培训可以掌握，因此培训应以着重于让这类新员工理解比较浅层的基本物理原理，理解难度较大的，如星三角接线中相电压线电压关系这类的知识，则应以结论的形式传授，目的在于让新员工能够尽快接受下一阶段的培训，并上手工作。强行讲解深层知识，耗费时间精力巨大，难以取得效果，反而容易让新员工对本专业工作产生畏难情绪。

3、集中培训结束后，应根据本单位不同变电站、运维班或操作队的工作情况，灵活安排新员工到现场工作多的地方进行生产实践，切不可分配到固定的变电站、运维班或操作队，以避免遇到长期没有生产工作而

使新员工无法得到历练的情况。

4、现场工作应有培训师在生产实践中对新员工进行培养教育，且这区别于与传统意义的导师带徒。传统的导师带徒有固定的师父带固定的徒弟，而带徒过程中的知识和经验传授全凭师父主观决定。这里指的培训师即上文提到进行理论培训的培训师。培训师既是本单位员工，那也有自身本职工作，新员工在不同的变电站、运维班或操作队之间，跟随现场工作而轮换，但是培训师的工作岗位不变，不管新员工轮换到哪，都由培训师在进行工作的过程中对新员工进行指导和培养。对于知识的系统性学习，应在集中培训中完成，现场学习主要是为了将理论和时间结合，并且快速积累实际工作经验，并且弥补运维工作中，必须要靠现场经验积累而集中培训无法替代的部分。

5、在有条件的情况下可进行仿真模拟。虽然可以让新员工在工作多的现场轮换，但是对于完全随机突发的事故处理却无法如此进行训练。所以如有条件，可进行仿真模拟训练。仿真机上的操作，虽然比真实的倒闸操作要空洞和不真实，但对于学习掌握和熟悉事故处理的流程有巨大的帮助，最关键的是，现实中的事故处理无法安排，所以仿真就成了仅有的学习途径。此外现实中发生事故时容易造成新员工慌张和手忙脚乱，经过大量的仿真模拟，可以缓解这种情况，有助于新员工遇到事故时沉着冷静处理。

#### 四、新员工能力提升阶段

1、理论知识加固阶段和经验积累阶段。理论基础加固需要与实际工作高度关联，不管是常规变电站、智能变电站、换流站，都要先让被培养人了解熟悉掌握其日后需要运维的设备，在掌握设备的情况下，对曾经在学校理论基础再学习，如电力系统稳态、发电厂电气部分、继电保护原理、高电压技术、电力电子技术等。被培养人在接受全日制教育期间所学的理论知识，几乎全部停留于课本，知识难度本身已经很高，而且高度抽象，没有结合实际使用场景，很难充分理解。被培养人通过岗位实践，现场学习，对工作中的设备有了足够的认识，再重学理论，有了在校期间的知识基础，再加上对实际设备的充分认识，可以在短时间内迅速加深和巩固理论的掌握程度。对设备熟悉掌握的难度其实不高，难点在于被培养人自学则无从下手且效率低下，在有培训师带领的情况下，可以短时间掌握；专业理论知

识被培养人本身有基础，再次重学实是温习，且只需要学习与现工作有关的知识，定量计算等知识也并不需要，所以可以高效完成。

2、经验积累阶段。经验密集，是变电运维专业相比于其他电气类专业的一个显著特征。一方面是因为每个变电站有其独有的特异性，尤其在投运年久，多次改造的老站，可能某条电缆绝缘性差容易发生直流接地，风冷电源故障的信号可能是某个质量不好经常跳闸的小开关导致，这些情况需要与设备长时间朝夕相处才能了解，所以一些老值长对于运维单位如同宝藏般珍贵；另一方面，是根据停电检修计划，有的变电站可能倒闸操作、检修工作现场、事故异常很少，新员工在这样的变电站从事运维工作数年也难有很大进步，相反如果在倒闸操作密集、检修现场多的变电站，则进步很快。这一阶段的前期，运维管理单位应安排被培养人在所辖变电站轮岗，集中在新建投运变电站、有大型基建改扩建现场的变电站或停电检修工作量大的变电站，使其在实际工作中锻炼倒闸操作、事故异常处理等技能，了解现场的工作情况，掌握各类工作流程等等。这一阶段后期时间并不固定，集中密集经验积累后可立足岗位继续培养，但前期需要集中让被培养人接触大量工作，切不可让其在工作量少的变电站里日久懈怠，一旦主观价值观发生变化，再想培养会非常困难。

#### 结束语

面对电力系统的快速发展，传统的人员培养模式已经不能满足变电运维工作的需求，总结起来，为满足这个需求，变电运维单位需要准备培训师队伍，明确新员工的个人情况和人员结构确定其需要学习的知识，进行集中理论培训，最后要让新员工在学习过理论知识的基础上，尽可能多的在有培训师指导的情况下多参与现场工作。

#### 参考文献

- [1]新形势下电力人才培养探索与实践，刘彤，电力与能源[K]2022.06
- [2]电力人才开发与培训探讨，程礼炜，科技与创新[N]2017.18
- [3]电力人才开发与培训探讨，周鹏达，科技创新与应用[G]2015.33