

铁路安全适应性培训教材

牵引变电所值班员安全读本

安全培训教材编写组

邓清华 编

中国铁道出版社

2003年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书包括牵引变电所值班人员工作职责、安全注意事项、非正常情况应急处理办法、事故案例分析、事故抢修与处理、人身安全、行车事故及相关知识、牵引变电所相关知识等。可作为牵引变电所值班人员的安全培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

牵引变电所值班员安全读本/邓清华编.—北京:中国铁道出版社,2003.10

铁路安全适应性培训教材

ISBN 7-113-05532-X

牵 邓 电气化铁道 - 牵引变电所 - 安全技术 - 技术培训 - 教材 U224

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 092763 号

书 名: 铁路安全适应性培训教材
牵引变电所值班员安全读本

作 者: 邓清华 编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 王风雨

责任编辑: 王风雨

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 787 × 1092 1/32 印张: 4.25 字数: 93 千

版 本: 2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 4 000 册

书 号: ISBN 7-113-05532 - X/ U·1575

定 价: 8.50 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

Qian Yan

安全是铁路运输永恒的主题。

国家安全生产法的颁布和实施,表明安全生产关系重大。铁道部领导十分重视铁路运输安全,指出:“抓好职工培训,建设一支高素质的职工队伍,既是保证运输安全的现实需要,也是铁路事业发展的根本大计”,“要改进培训方式,提高培训质量,根据运输生产发展变化,及时对培训教材进行更新,提高培训内容的针对性、实用性”。这些年各铁路局、分局、站段每年都要举办各种形式的职工培训学习班,其中大部分都是围绕铁路运输安全而进行的。如何将提高职工业务技术素质和强化铁路运输安全意识有机地结合起来,是一个大的课题,大家都在摸索安全教育的方式、方法。

为配合全路安全教育工作的开展,也为给“二年十天”的全员培训提供一些针对性、适用性强的培训用书,我社根据多次调研情况和现场职工的要求,组织编写并出版这套“铁路安全适应性培训教材”。本套教材力争超越过去的模式,从单纯的业务知识叙述中超脱出来,着力于实作技能和安全运输的有机结合,突出安全因素和安全意识的强化教育,并附以大量可供借鉴的案例和可操作的措施,以提高现场职工的实作能力、非正常情况下作业能力和特殊情况下应变能力为目的。

本套教材原则上按专业、岗位,分册、分批出版发行,严格以相应的现行规章规范为依据,可以作为在岗或岗前安全教育的培训教材,也可以作为基层适应性培训的资料,适用于相

应岗位的铁路职工。

本书共分牵引变电所值班员工作职责、牵引变电所值班员安全作业注意事项、非正常情况下应急处理办法、典型事故案例分析、牵引变电所设备事故抢修与处理、人身安全、铁路行车事故及相关知识、牵引变电所相关知识等八大部分。

由于时间仓促,本书不足之处在所难免,恳请使用单位和读者提出宝贵意见和建议,以便再版时做得尽善尽美。

中国铁道出版社

2003年8月

目 录

Mu Lu

第一章 牵引变电所值班人员工作职责.....	1
第一节 牵引变电所发票人工作职责.....	1
第二节 牵引变电所工作领导人工作职责.....	3
第三节 牵引变电所值班员工作职责.....	5
第四节 牵引变电所作业组成员工作职责.....	6
第二章 牵引变电所作业安全注意事项.....	7
第一节 牵引变电所作业安全的一般规定.....	7
第二节 牵引变电所的安全运行	16
第三节 牵引变电所倒闸安全注意事项	17
第四节 牵引变电所检修作业时的安全注意事项 ...	20
第五节 牵引变电所高压设备停电作业时的 安全注意事项	27
第六节 牵引变电所消除停电作业命令的规定	32
第七节 牵引变电所高压设备带电作业	32
第八节 其他作业	35
第九节 高压试验的安全注意事项	38
第十节 测量工作	39
第三章 牵引变电所值班人员在非正常情况下 的应急处理办法	42
第一节 牵引变电所设备原因引起的非正常 情况下的应急办法	42
第二节 其他故障应急处理	58

第一章 牵引变电所值班人员工作职责

铁运(1999)101号文件《牵引变电所安全工作规程》,从安全角度对铁路牵引变电所工作作出了规定:从事牵引变电所运行和检修的工作人员必须实行安全等级制度,经过考试评定安全等级,取得安全合格证之后,方准参加牵引变电所的运行和检修工作。规定的理论根据主要是:牵引变电所值班人员所从事的工作的额定电压等级有25 kV、110 kV等。在运行中,既要保证值班人员的人身安全,又要保证牵引变电所的设备安全。因为牵引变电所内的设备布置密集,电压等级很高,在运行和检修中,稍有不慎,就可能发生人身触电事故;牵引变电所又是电气化铁路的心脏,一旦故障,将会引起大面积、大范围的停电,对运输生产的影响是很大的。所以从事牵引变电所运行和检修的工作人员必须无条件遵守职务责任。

牵引变电所值班人员工作职责分为牵引变电所发票人工作职责、牵引变电所工作领导人工作职责、牵引变电所值班员工作职责和牵引变电所作业组成员工作职责。

第一节 牵引变电所发票人工作职责

牵引变电所在检修作业前,发票人所签发的的工作票中所安排的作业、所采取的安全措施、所配备的人员应符合该项作业的要求。否则,可能会发生牵引变电所设备或人身或兼而有之的事故。牵引变电所工作票签发人的安全等级不低于4级。

1. 所安排的作业项目是必要和可能的

在牵引变电所检修实践中,不必要的作业项目作为发票人开具工作票并执行工作票后只能是在做无用功,而且还可能造成顾此失彼,该检修的设备没有及时得到检修,导致设备漏检乃至失修而发生事故。不可能的作业项目作为发票人开具工作票并执行后,首先对人身安全是一个极大的威胁。如在牵引变电所中进行110 kV的(目前在牵引变电所没有开展此项带电作业的办法和条件)直接带电作业;其次在作业中按规定时间是不可能完成的,如在备用馈线断路器不能正常使用时,盲目开具馈线非备用断路器检修的工作票,而又利用“天窗”点检修完成不了,耽误馈线送电。

2. 所采取的安全措施是正确和完备的

正确的安全措施是指:

(1)停电作业的设备是在需停电的范围内,断开的断路器和分开的隔离开关能将作业检修的设备完全停电,并有明显的断开点。

(2)作业所使用工具的状态符合有关规定。

(3)安全距离符合有关规定。

(4)停电作业时,接地线能将整个作业设备封死,并写清楚作业地点附近的带电设备。带电作业时,写清楚作业地点附近接地或带电的设备及作业地点不同电压的设备等。

(5)对有关设备采取措施,防止从二次反送电至作业检修设备。

(6)防护栅、标示牌设置位置正确、数量足够。

(7)作业地点及其他安全措施正确而完备等。

3. 所配备的工作领导人和作业组成员的人数和条件符合规定

工作领导人和作业组成员的人数和条件符合规定,是指工作票签发人根据停电作业、远离带电部分作业,还是带电作

业的种类的不同来配备不同安全等级、符合规定的工作领导人。停电作业和远离带电部分作业的工作领导人的安全等级不低于 3 级;带电作业工作领导人的安全等级不低于 4 级。牵引变电所工作票签发人无权并不得随意降低工作领导人的安全等级。

根据工作量的大小,工作票签发人在签发工作票时,应考虑作业组成员的人数符合规定。根据工作性质,即工作票中的作业内容,作业组成员的安全等级应能满足该次作业对不同安全等级人员的需要。如带电作业时,必须要有安全等级不低于 3 级的人员担当操作人。假若作业组成员中没有一个人安全等级为 3 级及以上的人员,作业内容又为带电作业,则这张工作票不符合规定。

第二节 牵引变电所工作领导人工作职责

牵引变电所工作领导人是指带领作业组成员执行牵引变电所工作票并对此项工作负责的人,即牵引变电所某一项检修作业的具体负责人。当工作领导人对工作票的内容有不同意见时,要向工作票签发人及时提出,经过认真分析,确认正确无误后,方准作业。牵引变电所工作领导人的安全等级:各种停电和远离带电部分的作业不低于 3 级,带电作业不低于 4 级。

1. 作业地点、时间、作业组成员等均应符合工作票提出的要求

指实际作业的地点、实际作业的时间、实际参加作业的作业组成员均与工作票中的作业地点、作业时间、作业组成员相符合。均不符合或其中一项不符合工作票提出的要求,又发现较晚没有来得及让工作票签发人纠正,不得开工。

2. 复查值班员所做的安全措施符合规定要求

工作票中的安全措施是由变电所值班员来具体实施、由

工作领导人与牵引变电所值班员来共同检查的。检查的内容是,值班员已完成的安全措施是否与工作票中必须采取的安全措施相符合、相一致。

(1)断开的断路器和隔离开关与工作票中要求断开的是否一致。

(2)绝缘工具的状态良好并符合工作票规定。

(3)作业的安全距离符合工作票规定。

(4)停电作业时,值班员在工作票中所填写的注意作业地点附近有电的设备与工作票签发人所签发的相一致;值班员所装设的接地线的实际位置、根数等与工作票中提出的位置、根数相一致。

带电作业时,值班员在工作票中“已经完成的安全措施”栏内填写的作业地点附近接地或带电的设备、作业地点附近不同电压的设备与工作票中布置的相一致。

(5)装设防护栅、安装标示牌的位置与工作票中的要求相一致。

(6)其他安全措施值班员做的应和工作票中的相一致。

3. 时刻在场监督作业组成员的作业安全,如果必须短时离开作业地点时,要指定临时代理人,否则停止作业,并将人员和机具撤至安全地带

工作领导人应时刻在场监督作业组成员的作业安全,是指监督的持续性、不间断性。是由作业组成员所处的比较恶劣的工作环境所决定的。停电作业时,周围有带电的高压设备,对人身安全构成威胁;带电作业时,周围有接地体或非等电位的设备,同样对人身安全构成威胁;加之高空作业,现场设备多而集中,若不时刻监督是相当危险的,牵引变电所中有一些血的教训,就是在中断监护后发生的。

在作业中,有时工作领导人因这样那样的原因不得不离

开作业地点,但离开的原因应是必须的,不是必须的原因工作领导人不得离开作业地点。此时,工作领导人应指定临时代理人,以履行自己的监督作业的职责。指定的临时代理人的最低安全等级应与工作领导人的最低安全等级相同,即停电作业时不低于3级;带电作业时不低于4级。临时代理人的安全等级不低于该项作业工作领导人的安全等级,可使该项作业的工作领导人临时离开后,作业能够正常、安全地进行下去。

第三节 牵引变电所值班员工作职责

1. 复查工作票中必须采取的安全措施符合规定要求

牵引变电所值班员在接到工作票后,应对工作票中的安全措施逐条与模拟盘、设备实际位置和二次图对应复查。这项工作必须在向供电调度(或用电主管单位)申请(或联系)停电或撤除重合闸以前完成。复查时要求值班员应仔细、认真,不能走过场,不能将安全措施的正确与否依赖于工作票签发人一人身上,或依赖于供电调度审查工作票时发现漏洞。实践证明,牵引变电所值班员在停电或撤除重合闸前,复查工作票中的安全措施,往往能杜绝一些漏洞,甚至是威胁人身安全和运行设备安全的漏洞。但在现场供电调度审查已由牵引变电所值班员复查过的工作票时,仍有漏洞存在,说明了牵引变电所值班员在复查工作票中所采取的安全措施时的不严肃性。

2. 经复查无误后,向供电调度员(或用电主管单位)申请(或联系)停电或撤除重合闸

牵引变电所值班员的该项职责是停电作业或带电作业时,通过向供电调度员申请或与用电主管单位联系断开有关的断路器、隔离开关或撤除有关断路器的重合闸,即开始实施

工作票中的安全措施。但应特别注意,安全措施的开始实施,必须建立在对工作票的“复查无误”后。在现场实践中,往往出现的违章情况是,先停电或撤除重合闸,然后才复查工作票中的安全措施。这样,会出现难以预料的后果,如所停电的设备与所要作业的设备不符等。

3. 按照有关规定和工作票的要求做好安全措施,办理准许作业手续

有关规定主要是指《牵引变电所安全工作规程》,工作票是指本次作业的书面依据。办理准许作业手续,无论停电还是带电作业,都必须在“按照有关规定和工作票的要求做好安全措施”后进行。现场实践中,不做安全措施直接进行作业的情况并不多见,但却有安全措施不全不完善的。如周围的带电设备未挂“止步,高压危险!”或“有人工作,禁止合闸”的标示牌等。

第四节 牵引变电所作业组成员工作职责

作业组成员应服从工作领导人的安排,要确认各自的职责。对不安全和有疑问的命令要果断及时地提出意见。

需要指出的是,服从工作领导人的安排,不是盲从于工作领导人。要从作业组成员各自的职责出发,人人把好各自的安全关。具体体现在对有疑问的命令和不安全的因素要果断、及时、大胆地提出,不能默然视之。因为一旦出现不安全情况,首当其冲的受害者可能就是作业组成员。也可以说,“对不安全和有疑问的命令要果断及时地提出意见”既是对别人负责,更是对自己负责。

第二章 牵引变电所作业安全注意事项

第一节 牵引变电所作业安全的一般规定

牵引变电所的电气设备较多,既有高压,又有低压;既有直流,又有交流;既有运行的有电设备,又有备用的无电设备。设备十分复杂,布置又很密集,哪些设备是带电设备,哪些设备是非带电设备,部令在一般规定中作了明确的规定:“牵引变电所的电气设备自第一次受电开始即认定为带电设备”,其后的一切作业,均需按照《牵引变电所安全工作规程》执行,这是对有电设备和备用设备在宏观上的认定。意义在于,不论是正在运行的有电设备,还是无电的备用设备,自第一次受电开始,都认定为带电设备,作业时都要按照有关规定办理有关手续。在某一项具体作业中,有电设备和无电设备又要分得十分清楚,对无电的作业区要加围栅,作业人员只能在围栅内作业;对有电设备加防护栅、悬挂警告性的标示牌,以防作业人员或其他人员误入或误进等。

1. 安全考试

从事牵引变电所运行和检修的工作人员,每年定期进行1次安全考试,属于下列情况的人员,要事先进行安全考试。

(1)开始参加牵引变电所运行和检修工作的人员。

(2)职务或工作单位变更时,仍从事牵引变电所运行和检修工作并需提高安全等级的人员。

(3)中断工作连续3个月以上仍继续担当牵引变电所运行和检修工作的人员。

2. 安全等级

指从事牵引变电所运行和检修工作的有关人员,在达到必须具备的条件后,通过安全考试评定的安全等级,允许担当的工作与安全等级相对应。安全等级实行“级阶”制,其目的是保证从事牵引变电所运行和检修工作的人员的人身安全和设备安全。

对违反《牵引变电所安全工作规程》受处分的人员必要时降低其安全等级,需要恢复原来的安全等级时,必须经过重新考试。

安全等级经过考试以后评定,共分为5个等级。等级愈高,所允许担当的工作难度、技术难度愈大。

(1)一级

允许担当的工作:进行停电检修较简单的工作。

必须具备的条件:新工人经过教育和学习,初步了解在牵引变电所内安全作业的基本知识。

(2)二级

允许担当的工作:

助理值班员。

停电作业。

远离带电部分的作业。

必须具备的条件:

担当一级工作半年以上。

具有牵引变电所运行、检修或试验的一般知识。

了解《牵引变电所安全工作规程》。

根据所担当的工作掌握电气设备的停电作业和助理值班员的工作。

能处理较简单的故障。

能进行紧急救护。

(3)三级

允许担当的工作：

值班员。

停电作业和远离带电部分作业的工作领导人。

进行带电作业。

高压试验的工作领导人。

必须具备的条件：

担当二级工作 1 年以上。

掌握牵引变电所运行、检修或试验的有关规定。

熟悉《牵引变电所安全工作规程》。

根据所担当的工作，掌握电气设备的带电作业和值班员的工作。

能领导作业组进行停电作业和远离带电部分的作业。

会处理常见故障。

(4)四级

允许担当的工作：

牵引变电所工长。

检修或试验工长。

带电作业的工作领导人。

工作票签发人。

必须具备的条件：

担当三级工作 1 年以上。

熟悉牵引变电所运行、检修和试验的有关规定。

根据所担当的工作，熟悉下列中的有关部分，并了解其他部分：值班员的工作，电气设备的检修和试验。

能领导作业组进行高压设备的带电作业。

能处理较复杂的故障。

(5)五级

允许担当的工作：

领工员、供电调度人员。

技术主任、副主任,有关技术人员。

段长、副段长、总工程师。

必须具备的条件:

担当四级工作 1 年以上,技术员及以上的各级干部具有中等专业学校或相当于中等专业学校及以上的学历者(牵引供电专业)可不受此限。

熟悉并会解释牵引变电所运行、检修和安全工作规程及检修工艺。

3. 安全合格证

通过安全考试由有关单位发给从事牵引变电所运行与检修工作人员的证书。安全合格证为红色塑料封面,内容有:日期及考试原因、职称、安全等级、评分、主考人签章及注意事项等。

安全合格证是从事牵引变电所运行和检修工作人员的基本依据。没有取得安全合格证的人员,不允许在牵引变电所从事运行和检修工作。

安全合格证在使用时的注意事项为:

(1)牵引变电所值班人员在执行工作时,要随时携带本证。

(2)安全合格证只限本人使用,不得转让或借给他人使用。

(3)安全合格证无考试成绩、无主考人签章者,安全合格证无效。

(4)安全合格证如有丢失,补发时必须重新考试。

4. 参加牵引变电所运行和检修工作人员的两个条件

(1)经过安全考试评定安全等级并取得安全合格证的有关人员。

(2)每两年进行一次身体检查,适合从事牵引变电所运行和检修作业的有关人员。

5. 未按规定参加安全考试和取得安全合格证的人员进入高压设备区的规定

未按规定参加安全考试和取得安全合格证的人员,必须经当班的值班员准许,在安全等级不低于二级的人员监护下,方可进入牵引变电所的高压设备区。

6. 禁止作业规定

规程规定禁止作业的条文的目的是为了保证牵引变电所值班人员或其他有关人员的人身安全,必须严格执行:

(1)雷电时,禁止在室外设备以及与其有电气连接的室内设备上作业。

分为两种情况,一种情况是作业设备已经停电,但还未开始作业,遇有雷电时,可暂时不进行作业,待雷电过去后再作业。当然,此种情况是在停电时间允许的条件下。如停电时间不允许,可在雷电过去后将设备恢复送电,另日作业。另一种情况是在作业过程中,遇有雷电时,应立即停止作业,将作业人员撤至安全地带,雷电过去后,视具体情况(允许停电时间的长短等)再行决定作业与否。

为什么雷电时禁止在室外设备以及与其有电气连接的室内设备上作业呢?这是由雷电的危害决定的。

我们知道,雷电是一种自然现象,也可以说是一种自然灾害。从理论上讲,雷电是大气中的放电现象。雷云在形成过程中,由于某些云积累起正电荷,另一些云积累起负电荷,当带不同电荷的雷云互相接近到一定程度,或雷云与地面凸起物(如高压输电线路、楼房等)接近到一定程度时,就发生剧烈的放电,出现强烈的闪光(俗称闪电)。由于放电时温度可高达20 000 ,空气受热剧烈膨胀,发出爆炸的轰鸣声,称打