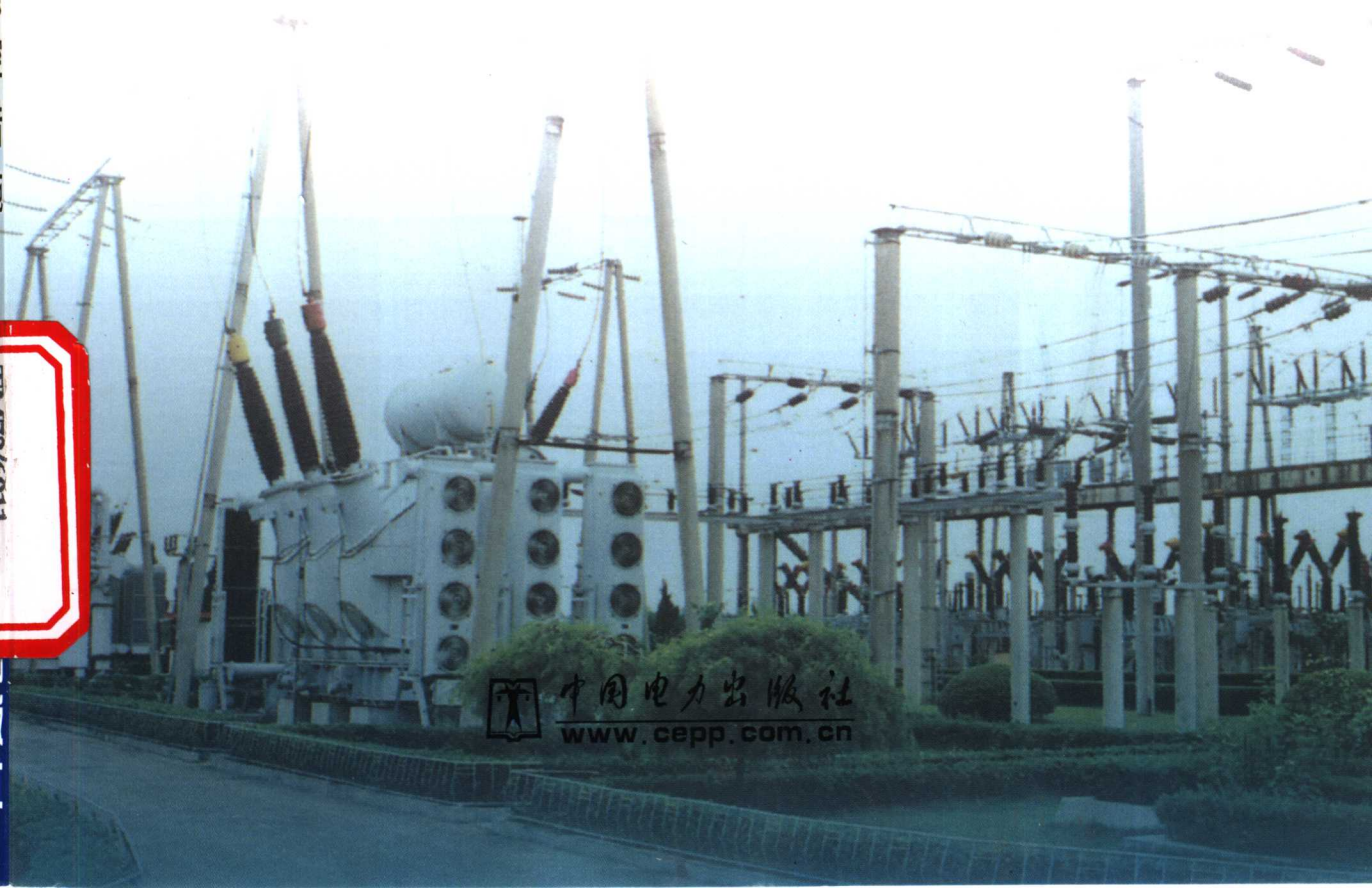


供电企业 危险点分析及 预控措施

本书编委会 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

供电企业 危险点分析及 预控措施

本书编委会 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书对供电企业职工在作业过程中的地点、部位、场所、工器具或行为等可能诱发事故的危险点进行了全面分析,具体包括变电运行、变电检修、送电线路作业、配电线路作业、高压试验工作、油化验工作、电气仪表及电能表校验、继电保护工作、远动及负荷控制工作、通信工作、木工工作、瓦工工作、水暖工作、维护电工、机动车辆驾驶和机械加工等的危险点的分析预控,并制定出可靠的安全控制措施,变被动防范为主动控制,以确保安全生产。

本书主要为供电企业各级安全生产管理者、安全监督人员、技术人员和现场工作人员使用,也可供相关专业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

供电企业危险点分析及预控措施/本书编委会编. - 北京:
中国电力出版社, 2003

ISBN 7-5083-1863-3

I. 供… II. 供… III. 供电 - 工业企业 - 安全生产
IV. TM72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 098145 号

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)
北京通天印刷厂印刷
各地新华书店经售

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 6.25 印张 133 千字
印数 0001—5000 册 定价 11.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

本书编委会

主 任 李锦生

主 审 田雨平

编写人员 田雨平 徐日洲 黄 雷 李 波

崔登发 尹建军 孙国立 王臣生

吴贵义 李继文 王 卓 张俊力

徐 波 穆永强 周 宏 冯小林

王树元

序 言

在供电企业生产运行和检修作业现场，因个别职工的违章行为而每每引发事故。如何有效地防范事故，确保职工生命安全和身体健康，确保安全文明生产，是每个安全管理者一直为之努力奋斗的目标和神圣使命。因此，专家们编写了《供电企业危险点分析及预控措施》一书。

《供电企业危险点分析及预控措施》是电力职工从反事故斗争的实践中摸索出来的新方法，是对事故预防科学理论新的认识和概括，它揭示了新时期安全生产的基本规律，具有普遍的指导意义，值得在更为广阔的范围内推广。

本书语言通俗易懂，文字简练，深入浅出，面向电力企业各级安全生产管理者和班组职工。既有理论认识，又有各专业的分析预控措施，具有很强的实用性和可操作性。

我相信，本书的出版发行，必将推动电力企业广为开展的危险点分析预控工作，《供电企业危险点分析及预控措施》这本书也一定会成为供电企业职工的良好益友。

值此《供电企业危险点分析及预控措施》出版之际，有感而发，是为序。

韩水

2003年9月15日

目 录

序言

1. 概述	1
1.1 危险点概述	1
1.2 危险点的含义及特点	1
1.3 危险点的成因	3
1.4 危险点演变成事故的过程	5
1.5 习惯性违章最易使危险点诱发为事故	7
1.6 作业中存在的危险点可以预控	8
1.7 预控危险点的一般步骤	9
1.8 分析预控危险点能有效地预防事故	9
1.9 《电业安全工作规程》是分析预控危险点的行动指南	11
1.10 危险点的预控分析	12
1.11 运用危险环境预测法分析预控危险点	14
1.12 运用事故致因结构重要度理论分析预控危险点	16
2. 变电运行危险点分析预控	19
3. 变电检修危险点分析预控	23
4. 送电线路作业危险点分析预控	32
5. 配电线路作业危险点分析预控	48
6. 高压试验工作危险点分析预控	60
7. 油化验（油处理）工作危险点分析预控	62
8. 电气仪表、电能表校验危险点分析预控	64
9. 继电保护工作危险点分析预控	68
10. 远动、负荷控制装置工作危险点分析预控	71
11. 通信工作危险点分析预控	73
12. 木工工作危险点分析预控	80
13. 瓦工工作危险点分析预控	81
14. 水暖工工作危险点分析预控	82
15. 维护电工危险点分析预控	83
16. 机动车辆驾驶危险点分析预控	84
17. 机械加工危险点分析预控	88

1. 概 述

1.1 危险点概述

在人类漫长的生产活动历史中，特别是 18 世纪中叶产业革命以后，随着生产的日益社会化和现代化，工伤事故和职业病也日益增多，为了有效地遏制事故，保护劳动者的安全与健康，人们进行过长期的顽强的斗争。与此同时，也加强了安全管理和劳动保护的科学研究，总结出的科学理论也各具特色，对预防事故，促进安全生产起到了一定的指导作用。随着社会的不断发展，人们对预防事故，保证安全生产客观规律的认识也必然会不断深化，危险点分析预控理论就是近年来电力企业在预防事故中摸索出来的新鲜做法。其突出点在于：

- (1) 把诱发事故的客观原因归纳为危险点的存在。
- (2) 把危险点演变成现实事故看成是一个逐渐生成、扩大、临界和突变的过程。
- (3) 提出预防事故的重点应放在分析预控危险点上。
- (4) 提出习惯性违章是生成、扩大危险点甚至使危险点发生突变的重要因素。因此，为使作业人员和设备不受危害，必须有效地控制危险点。

危险点分析预控理论，是电力职工从反事故斗争的实践中摸索出来的新方法，一些开展危险点预控活动较早的企业，已从中受益，出现了安全生产稳定的局面，有的实现了长时间内零事故的目标。由此可见，危险点分析预控理论值得在更为广阔的范围内应用和推广。

1.2 危险点的含义及特点

电力行业中所说的危险点是指在作业中有可能发生危险的地点、部位、场所、器具和行为动作等。危险点包括三个方面：①有可能造成危害的作业环境，如作业环境中存在的有毒物质，将会直接或间接地危害作业人员的身体健康，诱发职业病；②有可能造成危害的机器设备等物体，如机器设备没有安全防护罩，其运动部分裸露在外，与人体接触，就会造成伤害，带电的裸露的电源线，如果人与之接触，就会发生触电事故；③作业人员在作业中违反安全工作规程，随意操作，如有的作业人员在高处作业不系安全带，即使系了安全带也不按规定系牢等。作业环境中存在的不安全因素、机器设备等物体存在的不安全状态、作业人员在作业中的不安全行为，都有可能直接或间接地导致事故的发生，都可以把它们看成是作业中存在的危险点，从而采取措施加以防范或消除。

危险点是一种诱发事故的隐患。事先进行分析预控并采取措施加以防范，就可以化险为夷，确保安全。

危险点分析预控，是对有可能发生事故的危险点进行提前预测和预防的方法。它要求各级领导和工人对电力生产中的每项工作，根据作业内容、工作方法、机械设备、环境、人员素质等情况，超前分析和查找可能产生危及人身或设备安全的不安全因素，再依据有关安全法规，研究制订可靠的安全防范措施，从而达到预防事故的目的。

电力生产作业中存在的危险点主要有四个特点。

一、危险点具有客观实在性

生产实践活动中的危险点，是客观存在的，也就是说，这类危险点存在于人的意识之外，不以人的主观意识为转移。不论主观上是否愿意承认它，它都会实实在在地存在着，而一旦主客观条件具备，它就会由潜在的危险变为现实，即引发事故。但实际工作中，有的职工对潜在的危险点不愿意认真发现，甚至对已经暴露出的危险点也视而不见，盲目侥幸地作业，其结果往往导致事故的发生。

二、危险点具有潜在性

危险点的潜在性存在于两个方面，一是存在于即将进行的作业过程中，不容易被人们意识到或能够及时发觉而又有一定危险性的因素。如：在一次停电作业中，某变电站切断了一条支线的电源，并在邻近的 1 号杆挂上一组接地线后，便通知作业人员可以登杆作业。两名作业人员未对相近的另一条支线验电、挂地线即贸然登杆。其中一人登到横担处，将脱下的脚扣伸进横担，正待继续往上攀登时，左手碰到架在同杆上的下挂导线触电。后经查证，这根下挂导线是从另一条线路引来的，同杆共架带电。在当时，作业人员以为在同杆上所有的导线都停电，而没有发现这根带电的下挂导线具有潜在的危险。这根带电的下挂导线成了导致触电事故的危险点。二是存在于作业过程中的危险点虽然明显地暴露出来，但没有转变为现实的危害。应该指出，并不是所有的危险点都必然会转变为现实的危害，导致事故的发生。但是，只要有危险点存在，就有可能危及安全。如：在群体交叉作业中，高处落物是一个具有潜在危险的因素，必须谨慎地防范。所有参加作业或进入作业现场的人都必须戴好安全帽，否则，就有可能被落物击伤头部。而有些作业人员不按规定戴安全帽，总以为“落物不一定击中自己”而疏于防范。“隐患险于明火”，对已经暴露无遗并造成一定危害的危险点，工作人员有切腹之痛，能够主动地采取措施进行有效地防范；但对一些潜在的危险，工作人员一般察觉不到，因而极易造成伤害。

三、危险点具有复杂多变性

在作业中存在的危险点是复杂的。危险点的复杂性是由于作业情况的复杂性决定的。每次作业尽管作业任务相同，但由于参加作业的人员、作业的场合地点、使用的工具以及所采取的作业方式不同，可能存在的危险点也会不同，而相同的危险点也有可能存在于不同的作业过程中。即使是相同情况的作业，所存在的危险点也不是固定不变，旧的危险点消除了，新的危险点又会出现，所以分析预控危险点的工作不能一劳永逸。危险点的复杂多变性告诫人们：在分析预控危险点时，一定要具体情况具体分析，按照实际情况决定所应采取的方法。

四、危险点具有可知可防性

电力企业作业中存在的危险点具有一定的隐蔽性，它常常隐藏在作业环境、机器设备或作业人员的行为之中。换句话说，做好危险点的预知和预防工作，又是一种超前性的工作，因而必然会有一定的难度。但是，辩证唯物论认为，一切客观存在的事物都是可知的。既然危险点是一种客观存在的事物，我们就一定能够认识它，防范它。在这方面，探索危险点预知预防方法的一些企业，经过几年的实践，已经摸索和积累了一定的经验，并通过实践证明，电力企业作业中的危险点完全是可以认识和提前预防的，只要思想重视，

措施得力，危险点是完全可以消除的。

1.3 危险点的成因

通过分析电力企业生产工作中发生的事故案例，可以看出，危险点的生成有下列几种情况。

一、伴随着作业实践活动而生成的危险点

只要有作业实践活动，就必然会生成相应的危险点。如：在电焊作业过程中，电焊弧光会对人的眼睛造成伤害；电焊溅出的焊渣火花落在易燃物上，会引起火灾；如果电焊枪漏电，人体与之接触可能会被电击，等等。电焊工在高处和交叉作业环境，还存在坠落和受到物体打击的危险。对这类危险点的防范措施，一般都采取个体防护（戴防护眼镜，穿工作服，使用漏电保安器）、距离防护（划分危险区域，非作业人员禁止接近）、屏蔽隔离（高处施焊，使用隔离物隔住飞落的焊渣火花）等。

二、伴随特殊的天气变化而生成的危险点

只要出现这类不良的天气，就有可能生成相应的危险点。国内外每年都发生数起起重机被风吹走倾倒的事故。因此，《电业安全工作规程》明确规定，遇有6级以上的大风天气，禁止露天进行起重工作，起重机必须安装可靠的防风夹轨器和锚定装置。在雷雨天进行设备巡视，更应注意预防和控制气候造成的危险点。巡视人员应穿试验合格的绝缘靴，在巡检时应离开避雷器5m远，以防落雷伤人；要戴好安全帽，不得靠近避雷器检查，以防避雷器爆炸伤人；平时应关紧端子箱、机构箱门，用防雨罩把气体继电器罩好，以免这些设备进水。

三、伴随机械设备制造缺陷而生成的危险点

有些机械设备的制造缺陷不经过技术检验很难发现。而一旦购进并投入使用，在一定条件下，潜藏的缺陷就会变成现实的危险。

某单位进行设备抢修，起重班安装检修平台，并对牵引钢丝绳进行试吊后，交检修人员使用。当检修平台上升停在29m高程，3号牵引钢丝绳滑脱，该处断绳保护器又因机械卡涩失灵，致使检修平台倾斜，平台上6名检修人员全部坠落，其中，两人经抢救无效死亡，1人重伤，3人轻伤。这便是因机械设备在制造时留下的危险点而造成的事故，按照《起重机械安全管理规定》要求，起重机械的断绳保护器在断绳时，应当将悬吊物制停在任意高度，以防止发生坠落事故。但此次作业使用的检修平台，其断绳保护器设计制造有缺陷，机械卡涩失灵，起不到保护作用，未能把检修平台制停。否则，即使牵引钢丝绳滑脱，而断绳保护器起作用，只能造成一起未遂事故。这表明，有些危险点出自机械设备制造时留下的缺陷。在购进和使用机械设备时，必须严把质量关，除要求制造厂提供产品获信得过单位的证书和使用、维护及定检要求说明书外，应对安全保护装置进行检查试验，确实保证它的可靠性。

四、因缺乏维修和检查，使机械设备生成危险点

一些机械设备存在的缺陷，不一定是在制造时就存在的，有些是年久失修，逐渐生成，如果缺乏作业前的认真检试，带故障使用，就会给作业人员的生命与健康带来威胁。如某单位进行设备组装，在焊接过程中，一只链条葫芦起重链突然断裂，另一只链条葫芦

因单只受力不支而崩断，使设备从 15m 高处坠落地面。因焊工正在临时设置的脚手架上作业，也被设备带下，造成右胸两根肋骨骨折。经现场勘查验证；坠落前，突然断裂的那只链条葫芦起重链一节的碰焊点有 60% 已裂开，这说明，对起重链平时缺乏维护，使用前又疏于检查，最终使潜在的缺陷扩大，成为导致这起坠落事故的危险点。

五、违章冒险作业直接生成的危险点

《电业安全工作规程》是电力系统安全工作的经验总结，对控制和防止危险点具有至关重要的作用。如果违反《电业安全工作规程》，冒险作业，就会使处于安全状态的作业环境危机四伏，险象环生，不仅不能控制已经存在的危险点，还会生成一些新的危险点，进而导致事故的发生。如某班在组塔加拉线槽钢时，本应按要求先打好两侧临时拉线，然后再解开内拉线加槽钢，但工作人员为了图省事，抢进度，在没有打好侧面拉线的情况下，就去解内拉线，当内拉线螺丝还剩几扣时，突然拔出，使铁塔失去拉力向一侧倒去。塔上两名工人随塔摔落地面，造成一死一伤。类似这样的后果，完全是违章作业生成危险点造成的。

另外，还有些物质，如有害的化学物质（污染、放射性物质等）、物理现象（噪声等），本身就是一种危险源，防范不周，就有可能受到伤害。

危险点的生成，从总体来说，是违反了生产活动客观规律的结果。不论是违章作业，违章操作、还是违章指挥，归根结底是违背生产活动客观规律的行为。因此，要有效地预控危险点，就要树立科学的态度，尊重客观规律，按照客观规律办事。

一切客观事物都有其固有的发展变化的规律性。《电业安全工作规程》正是电力安全作业客观规律的反映，遵守《电业安全工作规程》就是遵守客观规律。反之，违反《电业安全工作规程》就是违反客观规律，必然受到客观规律的惩罚。比如，停电进行线路检修作业，必须遵从以下步骤，才能避免危险点的生成，确保作业人员的安全。

(1) 线路停电作业必须得到运行人员“已拉开电源，变电所出口挂好接地线，许可开工”的通知。

(2) 按工作票要求，做好安全措施，如在有人监护的情况下开始验电并挂接地线。

(3) 登杆前必须检查杆基是否牢固。检查登杆工具，如脚扣、升降板、安全带、梯子等是否牢靠，检查杆塔脚钉是否牢固。

(4) 一切准备就绪后，方可登杆。

(5) 在杆上作业必须使用安全带，安全带应系在牢固的构件上，系安全带后必须检查脚扣环是否牢固。

(6) 使用梯子时要有扶持或绑牢。

(7) 多人同杆作业时，应各自选好工作位置后，再展开工作。上、下杆时，勿紧跟前者，待前者到达工作位置或地面后，第二人再开始上、下杆。

(8) 工作结束后，必须检查线路状况及线路上有无遗留的工具、材料等。

(9) 查明全部工作人员已从杆上撤回地面，才能拆除现场接地线。

在电力作业中，违反生产活动客观规律，生成危险点，甚至使危险点演变成现实事故的表现，主要有：

(1) 工作负责人不负责任，违章指挥。违章指挥就是违反生产活动客观规律的盲动行为，其结果必然是带来严重危害。某班在一次清扫 10kV 配电变压器台时，工作负责人责任心不强，到达作业现场后，既没宣读工作票，也没挂接地线，只是断开高压跌落式熔断器，就让职工开始作业。工作负责人本人不在现场监护，却去附近市场买烟。造成一名工人被反送电击伤。分析这起事故，可以看出：如果指挥者严格按照安全工作规程指挥，就不会生成危险点。

(2) 颠倒或简化作业程序。电力生产过程的每项作业是由一系列的步骤完成的，只有一步一步地按程序，即先后步骤展开作业，才能避免危险点的生成。反之，颠倒作业程序，把后一步骤放在前面去做，就会违背客观规律，为危险点的生成提供条件。如《电业安全工作规程》规定，在登杆工作前，第一步是要认真核对线路名称、杆号及色标，逐一核对查看导线的排列形式，特别对换位杆塔要保持高度警惕，要与工作票的双重名称相符合，然后才能登杆。但某供电公司在一次同杆架设线路清扫检查时，作业人员不等监护人到位，也不核对哪侧是准备清扫的线路，即上杆，结果误从带电侧爬上，触电从 14m 横担处坠落，造成死亡。

(3) 安全措施漏项。漏项之处，又恰恰就是潜在的危险点。比如，某供电公司运行班做变压器预试工作。作业人员张某停完两相跌落开关后便以为“电已停完”，将操作拉杆竖靠墙上。操作人员王某登台开始作业，只听一声巨响，王某触电后坠落到地面，抢救无效死亡。事后一检查，造成这起事故的主要原因是张某漏停变压器的 A 相高压跌落开关，变压器仍然有电。

(4) 填写工作票失误。有些人不认真填写和签发工作票。这样的工作票脱离现场的实际情况，许多危险点都是因为工作票的误导而生成的。某单位在“秋检”停电作业中，工作票签发人下班前急于离开，匆忙中，所填写的停电线路和工作地段的停电线路不符，挂地线位置有误，还漏写了临近带电线路的名称、位置等，更没有明确防止误登的安全事项。配电班人员虽然听过宣读工作票，但并没有搞清应该检查的杆号，结果，误登临近带电的用户自维线路，当这名工人登到带电的铸造线时触电，坠地死亡。

1.4 危险点演变成事故的过程

在人们的印象中，事故往往是预料之外、瞬间发生的。古人也常讲“祸从天降”、“飞来横祸”，等等。而实际上，一切事物的发展变化都遵循着从无到有、由量变到质变的客观规律。事故也不例外，事故是存在于生产中的危险点逐渐生成、扩大和发展而形成的，在危险点的量变期间，人们没能引起重视而任其发展，从而产生质的变化，最终造成了伤害和损失。

分析大量具体的事故，可以看到：危险点演变成现实的事故，一般要经历潜伏、渐进、临界和突变这四个阶段。

(1) 潜伏阶段。这是指危险点已经生成却没有引起人们的注意，以其固有的姿态存在的阶段。它是事故发生的初始阶段或萌芽状态，但还不至于很快地导致现实事故。

1) 机械设备虽然存在着缺陷，但没有明显暴露出来，不易被操作者所觉察。

2) 作业人员处于危险环境，存在侥幸心理，麻痹大意，明知作业对象存在危险点却

疏于防范。

3) 危险点没有交底讲明, 作业人员有险不知险。

4) 安全措施虽然拟定了, 但存在重大漏洞, 应该重点防范之处却无防范, 这些都会成为生成事故的根源。

(2) 渐进阶段。这是指潜在的危险点逐渐扩大的过程, 它仍然处于事故的量变时期。在这个量变时期, 机械设备原有的缺陷随着频繁的工作运行和时间的推移, 将会产生更为严重的缺陷。例如: 原有的焊道质量差, 不够牢固, 现已开焊裂缝; 电源线超负荷, 现已发热。违章操作也会给危险点的扩大创造外部条件, 而一旦危险点扩大到一定程度, 就会由量变引起质变, 造成现实的事故。如某单位罐车人孔爆开就说明了此问题。当时, 正值冬季, 气温较低, 加热时间不到 5h, 碱液中结晶体未全部溶化, 出碱管被堵, 碱液压不出来。操作人员误以为罐内压力低, 便盲目提高压力 0.49MPa, 超过该罐车允许值 (罐体工作压力为 0.098MPa, 进风压力不得超过 0.196MPa), 严重超压, 从而埋下隐患。在超压的情况下, 仍卸不出碱, 操作人员以为人孔门漏气, 就违章带压紧人孔门螺丝。此处螺丝又因年久失修, 腐蚀严重而滑扣, 把人孔门崩开, 一名操作人员被气浪掀起, 从碱罐平台 (高 3.58m) 摔下, 脑损伤致死。

(3) 临界阶段。这是指事故即将发生但还没有发生的运行过程。这个阶段危险点的扩大已进入导致事故的边缘, 是危险点引发事故的最危险的阶段, 就是通常所说的事故即将发生质的突变。因为任何事物的稳定状态只是相对的, 相对的稳定状态里包含着不稳定的状态, 只不过是这时的相对稳定状态处于支配的主导地位。近代科学研究表明, 事物由稳定状态向不稳定状态的转变, 期间存在一个逐渐接近临界点的过渡阶段。由危险点导致事故也是如此, 尽管潜伏阶段、扩大阶段都是向导致事故的最终结局靠近, 但这两个阶段仍旧处于量变状态, 是量变的积累。积累到一定程度达到临界点, 即将要突破安全状态的最大限度, 危险点就真正演变成现实事故了。

一般预控的危险点, 从其危险点程度划分, 有时所预控的是处于潜伏阶段的危险点, 有时预控的是处于扩大阶段的危险点, 有时所预控的则是处于临界阶段的危险点。就一起有可能导致现实事故的危险点而言, 控制临界阶段的危险点是预控这起事故的最后一道防线和机会。处于这个阶段的危险点一旦被发现, 必须立即处理, 如果没有发现和处理, 必然会导致事故的发生。例如: 对带电危险区, 必须保持一定的安全距离。进入安全距离与危险区的边缘, 就处于临界状态。突破这一临界状态, 进入危险区就会造成触电伤害。

(4) 突变阶段。这是指事故的形成阶段, 是危险点生成、潜伏、扩大、临界的必然结果, 是由量变到质变的飞跃。这个阶段, 不是事物由稳定状态向不稳定状态的量变, 而是发生了根本性质的变化, 即事物完全处于不稳定状态。在突变阶段, 危险点已成为现实的无法挽回的事故, 并且必然造成一定程度的危害。通常所见到的高处坠落、触电伤害、机械伤害、起重伤害等, 都是危险点进入突变阶段造成的严重后果。

危险点演变成现实事故的过程告诉人们:

1) 预防事故, 必须从控制处于初始阶段的危险点入手, 做到及早预控, 及早采取措施消除隐患, 这样, 才能防微杜渐, 把事故消灭在萌芽状态。由危险点演变成现实的事故

是由几个演变阶段所组成的，因而控制处于潜伏阶段、渐进阶段的危险点，或控制处于临界阶段的危险点都非常重要，只要做好防范工作，就能遏制事故的发生。

2) 违章作业是推动危险点向现实事故演变的重要因素，违章会生成危险点，扩大危险点，使危险点处于临界状态，最终导致事故的发生。因此，要控制危险点，就必须铲除违章行为，养成遵章守规的良好习惯。

1.5 习惯性违章最易使危险点诱发为事故

资料统计，电力系统 78% 以上的事故是由于习惯性违章造成的。所谓习惯性违章是指那些固守旧有的不良作业传统和工作习惯，违反《电业安全工作规程》的行为。人们通过总结经验教训还发现，就诱发事故的原因来讲，习惯性违章与危险点是相随相生的，习惯性违章是导致事故的人为因素，危险点则是引发事故的客观因素，习惯性违章与危险点相结合，很容易造成事故。

(1) 习惯性违章往往会人为地制造新的危险点。在一些具体的作业过程中，如果坚持按照安全工作规程操作，不掺入习惯性违章的成分，就不会生成危险点。但是，如果违反安全工作规程，固守旧的传统做法和工作习惯，则本来不存有危险点的作业过程也会生成新的危险点，进而危及人的生命安全与身体健康。例如：按照《电业安全工作规程》的规定，在作业时，必须关闭抓吊机械室小车门。但某单位抓吊机械室小车门长期敞开作业，无人过问，导致某天司机王某从机械室内走到门外，未关机械室门即用左脚踢上终断开关，使机械室小车突然南北行驶，王某身体失去平衡倾出车外，夹在小车机械室门框与钢梁立柱之间的空隙内，被挤伤致死。本不该存有险情的小车机械室门框与钢梁立柱之间的空隙却变成了危险点，并夺走王某的生命，这正是习惯性违章的必然结果。

(2) 习惯性违章会掩盖危险点的存在。习惯性违章者，往往抱有侥幸心理，对作业中可能存在的危险点视而不见，听而不闻，违章操作，铤而走险，使危险点演变成事故。如《电业安全工作规程》明确规定：“不准进入有煤的煤斗内捅堵煤。在特殊情况下，须进入有煤的煤斗内进行工作时，必须经企业主管生产的领导（总工程师）批准，通知运行值班人员将煤斗出口挡板关闭，切断给煤机电源。必须使用安全带，安全带的绳子应缚在外面的固定装置上，并至少有两人在外面进行监护，进入煤斗后安全带应由监护人一直保持在稍微拉紧的状态”。《电业安全工作规程》这样规定，实际是预见到进入煤斗工作存在着危险，而采取相应的保护措施。但某单位工人张某擅自清理原煤斗堵煤，明知存在着危险，却在既无人监护又没切断电源，而又不扎安全带的情况下，独自一人进入原煤斗内扒煤。结果由于原煤塌落，造成全身埋没窒息死亡。这也是习惯性违章的必然结果。

(3) 习惯性违章会使危险点进一步扩大，造成更为严重的后果。

危险点演变成现实的危险以后，如果及时采取措施，还能够控制事态的发展，把损失减少到最低限度。而如果在危险点演变成现实的危险之后，又遇到习惯性违章行为，则会使危险点进一步扩大。例如：《电业安全工作规程》规定，在高空作业时，工具材料要用绳索上下吊送。但某单位工人黄某和郭某在连接一次风管时，既未开工作票，也没采取安全措施，就开始工作。他们从 3 号喷燃器开始，一直割到 11 号风管，使所有被割掉的方圆节都从 11m 标高处向 8m 平台自由落下。在 11 号风管将近割完时，因焊工站在管子东

侧无法切割，站在风管西侧的郭某便要过割把继续切割。被割掉的方圆节落在架板上，黄某即用脚将这根重约 25kg 的方圆节蹬掉。当其下落时，砸在 5 号炉的回油总管弯头上，使弯头焊口处断裂（当时因 3 号炉需要，启动了燃油泵，回油总管带压），油喷到刚刚割掉的方圆节高温部分着火，引起火灾。最终，黄某烧伤面积达 80%，抢救无效死亡，郭某头颈部烧伤。

（4）习惯性违章会使危险点演变成事故。一些客观存在的危险点只有具备一定的条件（主要是与人或设备接触）时才会演变成事故，而人的习惯性违章行为恰恰为已经存在的危险点演变事故提供了这种条件。如：《电业安全工作规程》规定，在金属容器内施焊，必须垫橡胶绝缘垫、穿绝缘鞋和工作服。但某调速班马某和综合班曹某在高压加热器内进行管板沙眼焊接工作时，违反安全工作规程，马某站在容器外监护，曹某进入容器内施焊。他直接坐在管板上，汗湿的后背靠着容器壁。由于粗心大意，将焊把触到前胸，使电流通过身体接触到金属导体放电，严重击伤心脏而死亡。

总而言之，习惯性违章是生成和引发危险点的人为因素，要有效地控制危险点就必须根除习惯性违章。

1.6 作业中存在的危险点可以预控

一般来说，作业中存在的危险点可以分为两大类：一类是显现的危险点，通过现场考察或认真预想就可以发现。例如：正因为人们知晓电气作业会有触电的危险，所以事先戴好绝缘手套、穿好绝缘鞋，与带电体保持一定的安全距离。登杆作业前，人们也会预感到存在坠落的危险，因此，上杆之后，小心地挂好安全带。另一类是潜在的危险点，人们仅凭经验或想象难以作出准确的判断，这就需要进行科学地分析预控。潜在的危险点也是一种客观存在的事物，只要是客观存在的事物，人们就有能力去认识它和控制它。

要预控作业中存在的危险点，就要有目的地运用相关科学技术知识，根据过去和现在已知的情况，对作业中存在的危险点进行分析、判断和推测。分析预测得出的结论正确，符合实际情况，采取的控制危险点的措施才有针对性和实效性。首先，科学的预控是一种预见性的活动，即预测的对象不是过去或现在已完成的作业中的情况，而是对未来作业中有可能存在的危险点进行积极的思考和有益的探索。其次，科学的预控是一种有目的的活动。它自始至终都是从保护人的生命安全与身体健康、保证作业任务圆满完成这一根本目的展开的。第三，科学的预控是以科学的方法为指导的。它首先要收集本单位过去同类作业或其他单位同类作业的有关资料，吸取以往的经验教训，并认真考查和分析将要从事的作业的特点和参加人员的安全思想、技术素质等方面的信息，在占有充分资料的基础上，才能对危险点作出推测。第四，科学的预控是一种认识和运用客观规律的活动。这些客观规律包括：在作业过程中何时何处有可能存在危险点，这些危险点有可能带来哪些危害，如何采取措施加以控制等。同时，也必须指出，既然预测危险点是一种指向未来作业情况，是分析潜在危险点存在和发展趋势的活动，因而，它必然会带有很大的不确定性。也就是说，在进行预测的时候，往往抱最大的希望把有可能存在的所有的危险点都寻找出来，把每个危险点会在何时何地出现都判断准确，但事实上并非完全如此。这是因为未来作业的发展过程及其有可能存在的危险点并没有完全暴露无遗，而预测得出的结论，只是

一种推论，不是从作业实践中直接得来，并且，尽管预测的依据是以往作业中寻找和控制危险点的成功经验，但是每一次具体作业的情况是不同的，过去的经验不能反映新的情况。就个体来说，每个人认识能力是有限的，或者是知识缺乏，或者是经验不足，或者是头脑中存在着旧框框等，都有可能妨碍对未来作业中存在的危险点作出正确的判断。而危险点判断不准或被遗漏，在毫无思想和手段准备下的作业就有可能造成无法弥补的危害。基于这些考虑，在进行危险点分析预控时必须注意以下几点：

(1) 收集的资料必须充实。一般地说，在以过去作业情况作为依据时，其作业情况与将要开展的作业情况（时间、地点、作业过程、使用的工器具、作业人员的素质等）越类似，相比照而推断出的危险点越准确。因此，选择过去进行的作业一定要有类比之处。

(2) 对时间较长，过程较复杂的作业，除了对其可能存在的危险点作出概略的预测外，应把整个作业过程分为若干小阶段，预测出每个小阶段有可能存在的危险点。作业阶段越短，预测出的危险点越可靠。

(3) 要坚持把实践作为检验预测正确与否的标准。在作业前预测到的危险点和采取的防范措施是否与实际作业情况相符，还必须接受实践的验证。凡是与实际作业情况相符，则说明所作出的预测是准确无误的；反之，与实际作业情况不符或部分符合则说明所作出的预测有误，应该依照实际情况重新作出预测和采取相应的防范措施。

1.7 预控危险点的一般步骤

预控危险点一般包括三个步骤。

(1) 认真了解即将开展的作业情况，分析它所具有的特点以及给安全工作提出的课题。同时，回顾过去完成的同类作业所积累的经验教训，作为预控此次作业危险点和制订安全防范措施的参照。过去完成的同类作业与此次作业的情形越相近，其可参照性就越大。而对此次作业的情况越熟悉，所分析的特点越透彻，对可能出现的问题估计得越充分，找出的此次作业中可能存在的危险点就越全面、准确。

(2) 召开会议进行具体的分析预测。与会人员应该是即将从事此次作业的人员，特别应注意邀请有此类作业实践经验的老工人或技术人员参加会议。应把即将开始的作业的全过程，分成若干阶段，让大家逐个阶段地寻找有可能存在的危险点，并提出安全防范的办法。每次作业中存在的危险点有可能是一两个，也可能是多个，因此在分析预测的时候，应尽可能地把所有的危险点都找出来。最后，集中大家的意见，归纳出此次作业中应重点加以防范的危险点。

(3) 围绕确定的危险点，制订切实可行的安全防范措施，并向所有参加此次作业的人员进行交底。

1.8 分析预控危险点能有效地预防事故

国内外资料统计表明，90%以上的事故是由于当事人对有可能造成伤害的危险点缺乏事先预想，或者虽然预想到却缺乏有效的防范措施而造成的。因此，做好危险点的分析预控工作，就使有可能诱发事故的人为因素得以避免，把事故遏止在萌芽状态。

(1) 做好危险点分析预控工作，可以增强人们对危险性的认识，克服麻痹思想，防止

冒险行为。一些事故的发生，与当事人对作业中可能存在的危险点及其危害性认识不足，有险不知险有直接关系。例如：从卸煤车厢两钩间穿过，如果车厢处于正常的稳固状态，不会发生什么危险；而一旦车厢出现不稳固状态，人在两钩间通过，就非常危险。某单位工人穿越车厢两钩的现象非常多，一天，工人韩某准备从四道的南侧越到北侧检查车辆过程中，在钩距不到1m的第8、9节车厢两钩间穿过，恰在此时，翻车机排空车，造成四道停留的空车冲撞，使车辆移动，把他挤伤致死。在分析事故教训时，人们才深刻认识到，如果韩某把在车厢两钩间穿越看作是一种危险行为，或者绕开这一危险区行走，或者在作空车前的检查时，通知机车室值班员，采取措施停止推车器，这起事故完全可以避免。做好危险点分析预控工作，让每个在现场作业的职工都明确，现场作业存在哪些危险点，有可能造成什么样的后果，就可以避免此种伤害了。

(2) 做好危险点分析预控工作，能够防止由于仓促上阵而导致的危险。准备不充分，安排不周，忙乱无序或图方便简化和颠倒作业步骤，这本身就埋藏着事故隐患。如《电业安全工作规程》中明确规定：煤车摘钩、挂钩或起动前，必须由调车员查明车底各节车辆的中间确已无人，才可发令操作。挂车前需事先检查被挂车辆各种作业是否完毕，人员是否躲开、道眼是否清好等。但某单位在卸煤时，对有可能出现的险情没有进行分析预控并采取妥善措施，现场一片忙乱：调车员王某在机车部第四节煤车上显示信号，石某在第十节车上（头钩）中转信号，但王某没有派人就地显示停留车辆位置。在与九道停留的16节煤车连挂时，石某按照十、五、三、一减速连挂的规定显示了信号，司机潘某给了复示信号，但在车辆连挂后才显示停车信号。由于车速每小时超过3km，致使车辆连挂冲击力过大，将停留的车辆撞走4m远。挂车后听到有人呼喊，此时王、石二人才知道停留的第16节煤车上有人作业，下去检查时，有两个卸煤的工人已被压伤，其中一人在送往医院途中死亡，另一人肱骨、腕关节、踝骨三处骨折。如果开展危险点分析预控活动，在作业前分析可能出现的险情，研究防范措施，按照安全工作规程的要求，有条不紊地展开作业，这类事故完全可以避免。

(3) 做好危险点预控工作，能够防止由于技术业务不熟而诱发的事故。在作业前，开展危险点分析预控活动，实际上就是对安全工作重要性的再认识，对有关作业的工艺、技术业务的再学习。作业人员虽然已经过培训，持证上岗，但是，要把学到的理论知识转变为实际能力还有一个过程；由于作业的对象、时间、地点及复杂情况、危险点发生变化，已经学到的理论知识或获得的经验体会不可能完全满足需要。开展危险点分析预控活动，就能帮助作业人员研究新情况，接受新知识，解决新问题，使人身和设备安全得以保证。如：某班在线路停电清扫之前，吸取以往一些单位发生事故的教训，首先对将要清扫的线路进行考察和登记，结果发现一基杆已改为双电源杆，消除一起有可能导致人员触电的事故。其次，鉴于参加此次作业的人员较新，对登杆清扫作业不够熟悉的实际情况，利用半天时间进行培训，着重讲解清扫作业的要领，应注意的安全事项和防范措施，并带领他们现场演练，一人作业，大家观看。由于大家熟悉了作业技术，知晓危险点，慎于防范，使这次登杆清扫任务圆满地完成。

(4) 做好危险点分析预控工作，能够使安全措施更具针对性和实效性，确实起到预防

事故的作用。以往的教训是作业人员对作业中存在的危险点心中无数，工作票中提出的安全措施缺乏针对性和可操作性，导致事故发生。如：一次某班在 10kV 变压器台上更换避雷器，工作票上只填写了“注意扎好安全绳”字样。作业人员孙某到了现场在未全部拉开跌落熔断器的情况下即登上变压器台，结果触电身亡。此项作业如开展危险点分析预控活动，针对危险点填写应注意的安全事项和应采取的措施，就能防患于未然。

(5) 做好危险点分析预控工作，能够减少甚至杜绝由于指挥不力而造成的事故。指挥人员由于不熟悉作业中存在的险情或凭主观臆断进行指挥，极有可能造成事故，甚至会造成群死群伤。如：某班长黄某是从检修班改行的，不熟悉汽车吊的性能和指挥程序。一次，他指挥向船上吊装闸门框架时，计算吊物的质量发生错误，使吊车严重超载。有两名工作人员站在吊物上，他也不制止。造成汽车吊倾翻，两名工作人员落水淹溺死亡。如开展危险点分析预控活动，指挥人员与作业人员一起分析情况，查找危险点，制定安全防范措施，就能够使指挥人员掌握最佳的指挥方法，从而堵住因指挥不力而诱发事故的漏洞，避免事故的发生。

1.9 《电业安全工作规程》是分析预控危险点的行动指南

理论源于实践，又指导实践。各类电力作业安全工作规程，就是预控作业中存在的危险点的行动指南。因为各类安全工作规程都是在前人血和生命教训及预防事故经验的基础上总结出来的，又经过实践检验证明是正确的科学真理，它是分析和预控危险点的行动指南。只有以安全工作规程为指导，分析预控危险点，所得出的预控结论才具有更高的可靠性，也只有以安全工作规程为指导研究制定安全措施，并落到实处，分析预控危险点才能更加卓有成效。

(1) 《电业安全工作规程》指明了各类作业中存在的危险点。各类安全工作规程里，都有“不得”、“严禁”、“防止”等表述，实际上，只要稍加分析，就可以知晓它是针对具体危险点而言的。比如《起重运输作业安全操作规程》规定：“吊钩上的缺陷不得焊补”，如果吊钩上存有焊补之处就应视为危险点；滑轮槽“不准许有损伤钢丝绳的缺陷”，如果滑轮槽存有这种缺陷，将会发生损伤钢丝绳的危险；吊钩、滑轮出现下列情形之一时，应报废：

- 1) 裂纹。
- 2) 吊钩危险断面磨损达原尺寸的 10% 或开口度比原尺寸增加 15%，或扭转变形超过 10%。
- 3) 吊钩危险断面或颈部产生塑性变形。
- 4) 轮槽不均匀、磨损达 3mm 或壁厚磨损达 20%。
- 5) 出现其他严重损害钢丝绳的缺陷。存在以上危险点应报废的钢丝绳，如果继续使用，就会发生损坏机械和伤人的事故。

(2) 每类作业都有各自的安全工作规程。在作业前，要认真学习安全工作规程，并以此为指导分析作业的实际情况，找出可能存在的危险点。有的时候，完成一项较大的作业需要各工种密切配合，防止因考虑不周出现遗漏而埋下隐患。还应注意的是安全工作规程只是为寻找危险点提供了一般的指导性的依据，不可能把所有的危险点都列举出来，在开