

火烧丁香树

——电气事故调查分析70例

HUOSHAO DINGXIANGSHU
DIANQI SHIGU DIAOCHA FENXI 70 LI

孙方汉 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火烧丁香树

——电气事故调查分析70例

HUOSHAO DINGXIANGSHU
DIANQI SHIGU DIAOCHA FENXI 70 LI

孙方汉 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



内 容 提 要

本书是编者在电力部门长期从事电气事故调查,致力于探索疑难技术问题的解决,几十年的实践经验总结。本书以第一人称亲历现场的笔法生动地描述了各类电气事故的调查、分析、处理的全过程。内容包括人身触电、误操作、过电压、继电保护异常、高次谐波、变压器、电气设备选用、外力破坏、设备运行和值班人员素质等 10 个专题共 70 个典型案例。

本书描写细腻生动,内容翔实,技术分析透彻。所列事故案例具有典型性和普遍警示意义,是广大电工、电气从业人员安全培训的适用教材。

图书在版编目(CIP)数据

火烧丁香树:电气事故调查分析 70 例/孙方汉编著. —北京:
中国电力出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-5123-9676-0

I. ①火… II. ①孙… III. ①电气工业-事故分析 IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 200237 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2017 年 1 月第一版 2017 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15 印张 292 千字

印数 0001—2000 册 定价 48.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

——雕塑青云睡眼开

当我年轻的时候，在供电部门参加工作之初，从事的是电气试验工作，是一名试验员。由于工作需要，常常去现场进行电气测试，以判断电气设备的故障性质，损坏程度，能否继续使用。由于这个缘故，在事故分析会上，能够进行独立思考。久而久之，逐渐掌握对试验数据的精准分析，能够很快地判断电气回路的故障部位，提出解决办法。

后来职务变动，离开试验员岗位，从事安全用电的技术管理工作，更是经常接触电气事故的调查分析处理，逐渐具备了通过事故现场的仪表测量数据和故障设备特征，快速查清故障性质，提出解决办法的能力。每每取得些许成功，常常受到同事们的嘉许。组织上又给我提供了良好的工作条件，使我有机会几十年长期致力于电力设备疑难问题的研究和解决方案的探索。通过长期积累，遂有了本书所列内容。

“雕塑青云睡眼开。”当你对其事物培养出浓厚兴趣，并享受到成功的喜悦之后，在别人看来即使是枯燥无味的工作，你也会兴致勃勃，乐此不疲，全力以赴，甚至梦寐以求。

希望本书所列事故案例，对广大电气从业人员在学习电气安全技术知识，掌握电气事故调查分析方法，防止电气事故发生时，能有所裨益！

限于编者水平，书中恐有不妥之处，敬请不吝指正，不胜感谢之至！

编 者

2016年10月

目 录



前言

第一部分 人身触电事故案例

- 案例 1 直流 24V 能致人死亡吗?
——蓝天摩托车修理部命案侦破记 3
- 案例 2 没有架设电线的钢筋混凝土杆铁拉线焉能致人电击身亡?
——潜伏在路边的危险杀手 8
- 案例 3 电击命案发生在初夏早晨
——储煤场检修电工触电身亡 11
- 案例 4 工厂领导节假日安全巡视反被电击致伤
——习惯性违章一例 14
- 案例 5 电击惨案发生在检修作业收工时
——执行工作票制度不能掉以轻心 16
- 案例 6 女徒弟操作不当险送师傅性命
——发生在“五一”傍晚的停电事故 18
- 案例 7 老管家下班前不幸触电身亡
——没有安全措施的临时善举酿成的悲剧 21
- 案例 8 发生在盛夏清晨的男女两人电击命案
——临时性起用电气设备也要认真执行安全规程 23
- 案例 9 夏日傍晚无轨电车电击群亡案
——高压接地致 5 人跨步电压电击身亡 25
- 案例 10 无证上岗造成电工高压触电悲剧 26
- 案例 11 女清洁工大腿遭电灼伤, 电气工程师忙中出错酿悲剧 28

• 案例 12	黎明前广告牌安装工触电身亡	30
• 案例 13	宰鸡场清扫变电站触电死亡事故	32
• 案例 14	大学毕业生夜半折翼配电盘	35
• 案例 15	变电站一次主接线不合理诱发工作人员触电事故	38
• 案例 16	值班员更换并联电容器熔断器熔件引起触电事故	40

第二部分 误操作事故案例

• 案例 17	徒工从事复杂操作造成重大事故	45
• 案例 18	发生在全封闭组合电器 (GIS) 变电站里的误操作 事故	47
• 案例 19	误操作引发谐振过电压酿成变电站重大火灾事故	51
• 案例 20	变电站新站长上任伊始的误操作事故	55
• 案例 21	错合隔离开关引起配电网 10kV 干线停电事故	57
• 案例 22	操作人员心情紧张引起误操作, 酿成电气火灾事故	60
• 案例 23	非值班人员代替值班人员装设短路接地线引起短路 事故	63
• 案例 24	变电站新电工误合接地开关引起配电网 10kV 干线延长 停电时间	65

第三部分 过电压事故案例

• 案例 25	雷电进行波击毁电流互感器事故	69
• 案例 26	雷电进行波使断开的隔离开关尖端对地放电	74
• 案例 27	雷电反击引起架空线悬垂绝缘子击穿事故	76
• 案例 28	电容器合闸投运产生高频振荡过电压行波使远方变压器 匝间短路	82
• 案例 29	电炉变压器合闸时负荷侧短路引起电源侧过电压, 三相高压套管爆炸	91
• 案例 30	远距离长线路合空载变压器造成过电压事故	93
• 案例 31	切空载变压器引起截流过电压事故	97
• 案例 32	高压电缆单相接地激发铁磁谐振过电压 ——10kV 系统分频谐振过电压案例之一	100
• 案例 33	某机场新建航站楼质量验收时出现的疑问 ——10kV 系统分频谐振过电压案例之二	106

- 案例 34 干式变压器一相接地引起市区内一定范围系统停电事故
——10kV 系统分频谐振过电压案例之三 108
- 案例 35 跌落式熔断器鸭嘴闭锁不良引起断线过电压事故
——单相断线过电压事故之一 110
- 案例 36 10kV 变电站进户电杆移位引起谐振过电压
——单相断线过电压事故之二 113
- 案例 37 10kV 进户电缆端子接触不良引起谐振过电压事故
——单相断线过电压事故之三 115
- 案例 38 利用电压互感器定相引起铁磁谐振过电压事故 117
- 案例 39 带有均压电容的断路器与电磁式电压互感器形成铁磁谐振
过电压 122
- 案例 40 变压器传递过电压和变换过电压 124

第四部分 继电保护异常动作案例

- 案例 41 变压器差动保护动作原因不明及其快速查清 133
- 案例 42 采用虚负荷法快速校核变压器差动保护相位差 140
- 案例 43 某发电厂春检停运后,恢复发电并网时差动保护动作
跳闸 142
- 案例 44 继电保护定值配合不当,引起频繁越级跳闸 144
- 案例 45 继电保护定值不当,值班人员判断失误,引起扩大
事故 150
- 案例 46 变电站母联断路器电流速断保护定值不当引起重要用户
部分停电事故 153
- 案例 47 继电保护失去直流操作电源,酿成变电站重大火灾
事故 155

第五部分 高次谐波引起电气设备异常运行案例

- 案例 48 电力变压器金属油箱异常过热 159
- 案例 49 并联电容器周期性异常过电流原因分析 166

第六部分 变压器制造质量事故案例

- 案例 50 两台新变压器各投运 5 天后都击穿损坏 173
- 案例 51 燃烧的丁香树

—变压器改造后火灾事故原因分析	176
• 案例 52 新变压器冲击合闸时击穿放电	180
• 案例 53 新安装干式变压器冲击合闸时面板上飞过电火球	181
• 案例 54 新变压器空载试运行高压套管法兰处出现间隙性 放电	182

第七部分 电气设备选用不当引起事故案例

• 案例 55 广播电视塔遭受雷击出现冒烟 —电缆选型不当造成事故案例	187
• 案例 56 金属氧化物避雷器额定电压选用不当引起爆炸事故	189
• 案例 57 跌落式熔断器切断小故障电流引起配电干线停电 事故	196

第八部分 外力破坏事故案例

• 案例 58 锡箔纸引起足球赛电视转播中断事故	201
• 案例 59 一根枯树枝使全厂停电 6 天	203
• 案例 60 一家刨坏高压电缆，百家受牵连	205
• 案例 61 手术室正动手术，医院突遭停电	207

第九部分 电力变压器运行中出现异常状态案例

• 案例 62 变电站停电清扫后，并联运行变压器出现负荷分配严重 不均匀	211
• 案例 63 变压器有载分接开关使用不当引起严重过电压	213
• 案例 64 变压器误接线事故	215
• 案例 65 新变压器投运后温升异常	217

第十部分 变电站值班人员处理不当案例

• 案例 66 值班人员处理事故操作不当引起反送高压电险情	221
• 案例 67 值班人员判断错误扩大事故案例	225
• 案例 68 误判变压器事故全厂停电 6 天	227
• 案例 69 由高压断路器“内部放电”检修问题引起的烦恼	228
• 案例 70 一次奇特的事故调查 —高科技带来的烦恼	230

参考文献	232
------------	-----

第一部分

人身触电事故案例



直流 24V 能致人死亡吗？

——蓝天摩托车修理部命案侦破记

一、炎炎夏日，公安局警员突然来访

1988年7月末的一天，天气炎热。我独自坐在办公室里翻阅技术文件，思考近期需要抓紧处理的用电监察工作。

突然，办公室的门被推开了，进来一位穿着警服、腋下夹着黑色公文包的警察。我正在惊奇，他已发问：

“您是孙方汉电气工程师吗？”

“是。您有什么事？”我好奇地回答。

“我是××区公安分局的，来邀请您协助我们破一桩积压了一年的命案。”来人自我介绍说。

破命案？！我毕业分配来到供电部门从事用电技术工作已三十多年了，特别是从事用户试验和用电监察主管工程师之后，经常去企、事业单位现场调查电气事故，可从没有参加过公安局的命案调查。

来人见我疑虑的神色，马上加以说明：去年8月的一天下午，蓝天摩托车修理部门前路过一位穿着背心裤衩的年轻人。他骑的自行车内胎充气不足，就停下来向站在门前的业主打个招呼，进屋去借气管子。当时屋内无人。过了一会儿，业主不见青年出来，很是纳闷，就进屋去看，发现这名青年已倒在地上。胸口正好压在正在充电的汽车电瓶上，口吐白沫，人已失去知觉。业主慌忙报警，并招呼隔壁邻居在街上拦了一辆汽车把这名青年急送医院抢救，然而已经晚了，人没有救活。

这桩命案发生后，办案人员认为是触电致死案，蓝天摩托车修理部负有不可推卸的责任。并以电气接线混乱，缺乏安全可靠、置人于死命为理由，勒令摩托车修理部停业整顿，并处以一定的罚款。

蓝天摩托车修理部的业主不同意上述判断。他提出理由：电瓶充电电压是直流24V，是安全电压，不会电死人。他认为，这名青年是由于自身疾病猝死的，与蓝天摩托车修理部的充电装置无关，因此不同意支付赔偿款。两种意见相持不下，孰对孰错？公安部门的法医对尸体进行解剖，未发现该青年身体内存在其他致命病因，倒是心脏内有电流通过时



引起的击伤痕迹。但是蓝天摩托车修理部的业主坚持认为,直流 24V 充电电压是安全电压,不会电死人。并提出:只要能证明直流 24V 能电死人,他就认罚,否则不服从判决。当时,公安部门也曾聘请电气专业人员到现场进行技术鉴定,但是未能解决问题。一时无法,只好封锁案发现场,贴上封条,待以后择机解决。蓝天摩托车修理部的业主是一对 60 多岁老夫妻,都有养老金,并不完全依赖修理摩托车作为营生手段。在摩托车修理部被贴封条后,索性不闻不问,出外旅游了。这种情况已历时一年,公安部门反倒着急起来,急需厘清事实,给命案下一个结论。

听来人详细介绍情况后,我也感觉事情的重要性和紧迫性。但是,这么久未能解决的疑难问题,我能有把握解决吗?而且,解决这样的问题也不是我职责内之事,我作为供电单位一名基层的工程技术人员能自行决定接受公安局的任务而不向本单位上级领导请示获得批准吗?我把我的顾虑说了出来。来人笑道,他在前来找我之前,已先到市供电局机关相关部门寻找帮助,是那里的负责人推荐我的。这下我无话可说,只得同意前往试试看,但不一定有把握解决问题。于是,双方预约了到案发现场勘查的具体日期和时间。

二、控制屏布线混乱,厘清接线疑似无望

很快到了约定日期,这日上午 9:30 左右,一辆警车开进我的单位院内,我被邀请上车。只见车内已坐了六七位警员。原来,和本案有关的警务人员都全数召集了:公安分局的刑侦科长、当地派出所所长、法医、治安科长,片警……我是头一次和这么多公安人员在一起乘警车出警,既感到很新鲜,也感到责任重大。如果到案发现场后,不能迅速查出原因,做出正确的结论,这如何交代?

是日,烈日炎炎,刚过大暑节气,天气闷热。10 点刚过,警车开到一处平房前停下。警员纷纷下车,我也随后跟着下了车。只见这间小门脸的大门紧闭,门上用两条木板条钉上将其封死,上面又交叉贴上公安局的封条。两名警员上前将两扇大门打开,由于尘封日久,气候又炎热,屋内空气久不流通,我们进入屋内,闻到的是一股燥热、霉变、令人窒息的气味,让人眩晕。

我被警员们簇拥着来到屋内一个角落里直立着的直流充电控制屏前。只见控制屏上的红、绿信号灯仍亮着,电压表指示着交直流电压数值。充电装置仍然保持将近一年前发生事故时的通电状态——即使店门已被公安局封死这么长时间,屋内充电装置仍然保持空载运行状态,目的是不使案发现场的实物遭受破坏,以免使案件的鉴定出现误判。直流控制屏右侧的窗台上,放着一个气管,窗台正下方地上有几个铅酸蓄电池。直流 24V 的接线夹子是悬空的,没有和地上的铅酸蓄电池连接。

我站在满是积尘的直流控制屏前,背后是围成弧形站立的众多警员,他们屏声息气,



观察我如何解释直流 24V 也能电击致人死亡。

在这短暂的瞬间,我几乎有些绝望:控制屏背面的布线十分混乱,简直是一团乱麻。所有配线都采用相同的黑色塑料线,没有任何编号或标记。这些导线互相缠绕在一起,也分不清是从哪里来,到哪里去,是交流还是直流,是电压线还是电流线。我暗自思忖:要想查清控制屏的配线是否存在问题,必须先把电停掉,由我慢慢地将控制屏上的每根配线厘清,画出接线图,再进行分析。这样就需要从容的时间,而且现场也会遭到破坏。

三、突然发现自耦调压器,破案全不费功夫

我正在骑虎难下时,突然发现离控制屏左侧 2~3m 远的窗户旁有一老旧的木制小方桌,上面放着一台小容量的单相自耦调压器,调压器的输入、输出端都接有塑料电线。我顿时恍然大悟,直流电压控制屏上并无调压装置,电压调整是由靠窗户小木桌上的自耦调压器完成的。自耦调压器接线不正确,又没有隔离变压器,如果将交流 220V 电源的相线接到自耦调压器的公用端(即具有“±”标志的端子),220V 的高电位就会一直传递到直流 24V 的充电接线夹子上,如果不小心碰上直流充电线夹就会被电击致死。

想到这里,我豁然开朗:破案了!我也不需要去检查控制屏上的配线是否正确,原因就出在这台自耦调压器上。但是,怎样才能向办案的民警说清这些道理呢?我想,只有采用看得见摸得着的办法才能让非电气专业人员相信这个道理。

我于是大声宣布:“原因找到了!直流 24V 与交流 220V 之间没有隔离变压器,而且自耦调压器相线和中性线端子接反,220V 相线的高电位直接传到直流 24V 的两个充电夹子上,这两个充电夹子的对地电位分别为 220V 和 170~180V,那名青年穿着背心裤衩在拿取放在控制屏右侧窗台上的气管时,裸露的小腿碰到地上铅酸蓄电池的充电夹子,充电夹子对地电位是 220V,将其击倒。该青年跌倒后,胸口正好压在蓄电池上,由于穿着单薄,加之天热出汗,皮肤的电阻降低,充电夹子的 220V 高电位经人体胸部,通过心脏血管,由人体的某一部分与大地成回路,因而触电致死。”

为了证明上述说法,我让警员到附近某单位借来一块万用表,实际测量充电夹子的对地电压,仪表指示两个充电夹子中的一个对地电压为 220V,另一个接近 193V,两者之差即是自耦调压器二次侧的输出交流电压。如图 1 所示。

警员们看到万用表上交流电压表指针的指示数,终于松了一口气,破案了。急忙拿出照相机照了几张照片,并叮嘱我:回去写一个技术鉴定报告,把照片附上,今天来现场的所有人都要在鉴定报告上签名盖章。

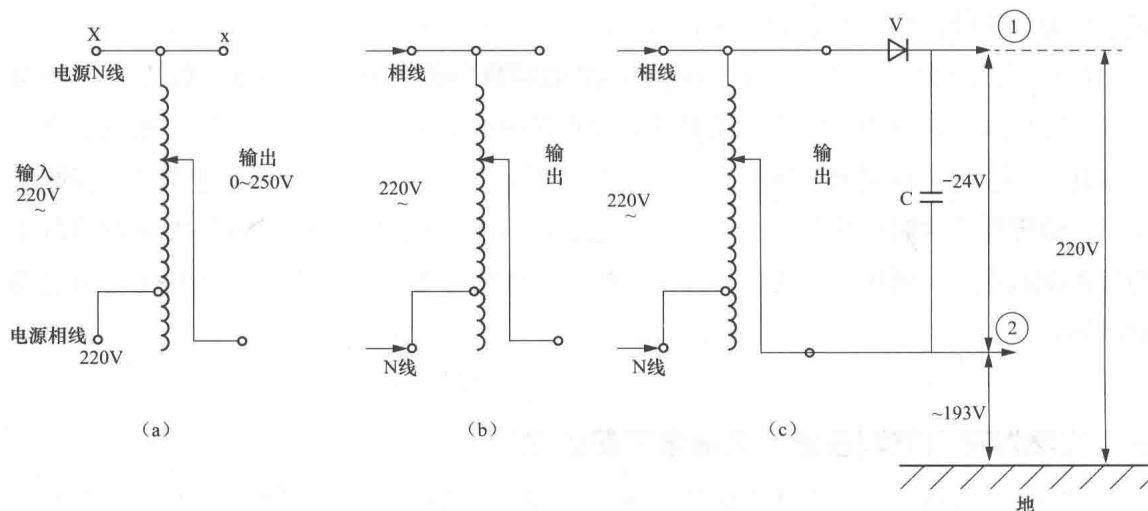


图1 自耦调压器错误接线时直流 24V 充电夹子对地电压

V—晶体=极管；C—稳压电容；①、②—直流 24V 夹子

(a) 自耦调压器原理图；(b) 调压器错误接线；(c) 错误接线时 24V 充电夹子对地电压

四、关于交直流安全电压技术标准

安全电压是为防止人身触电造成事故而特定的特低电压电源供电电压。由于人体触电造成事故的严重程度不仅与电源电压高低有关，而且也与工作环境有关，因此在不同的工作条件，选用不同的特低电压。

制定安全电压是为了防止因触电而造成的人身直接伤害。

1. GB 3805—1983《安全电压》的规定

现行的国标是 GB/T 3805—2008《特低电压 (ELV) 限值》。但是，在处理蓝天摩托车修理部触电事故时执行的是 GB 3805—1983《安全电压》。而且，目前我国电气安全用具采用的安全额定电压系列仍然沿袭这一技术标准的规定。因此，有必要对这一标准做一介绍

GB 3805—1983 中的《安全电压》相当于国际电工委员会出版物中的《安全特低电压 (ELV) 》。

GB 3805—1983 规定：

为防止触电事故而采用的由特定电源供电的电压系列。这个电压系列的上限值，在任何情况下，两导体间或任一导体与地之间均不得超过交流 (50~500Hz) 有效值 50V。

(1) 除非采用独立电源，否则安全电压的供电电源的输入电路与输出电路必须实行电路上的隔离。

(2) 工作在安全电压下的电路，必须与其他电气系统和任何无关的可导电部分实行电气上的隔离。



安全电压额定值的等级为 42、36、24、12、6V，共五个规格。

当电气设备采用了超过 24V 的安全电压时，必须采取预防直接接触带电体的保护措施。

比较潮湿的场所或干燥但触电危险较大的场所一般采用 36V 或 42V 用电器具；对于潮湿而且触电危险大的场所，则应使用安全电压为 12V 的用电器具（例如在地沟里、金属容器内手持电动工具或手持照明灯具工作）；公共场所高度不符合要求（高度不足 2.5m）的照明装置，机床局部照明手持行灯、手持电动工器具等，一般采用 36V 用电器具；经常与人体直接接触的危险性大的电气用具，例如生产流水线、生产装配线上的手持电动工器具应使用 24V 或 36V 安全电压。

GB 3805—1983 只规定交流安全电压，对直流未做规定。过去在一些安全技术参考资料中，曾指出直流安全电压最高是 120V，但用得较多的是 75V。

2. 新标准 GB/T 3805—2008《特低电压（ELV）限值》的规定

GB/T 3805—2008《特低电压（ELV）限值》规定：在正常状态下，如果皮肤因故阻抗降低或者环境潮湿时，特低电压限值交流 16V，直流 35V；如果皮肤正常，且环境干燥，特低电压限值交流 33V，直流 70V。

GB/T 3805—2008 还规定：如果导体是面积小于 1cm^2 的不可握紧部件，皮肤正常，且环境干燥场所，交流特低电压限值为 66V；在电池充电时，直流特低电压为 75V。

案例2

没有架设电线的钢筋混凝土杆铁拉线焉能致人电击身亡？

——潜伏在路边的危险杀手

一、车老板手扶铁拉线突然身亡

8月的一天，位于某市市南新区的渔具厂办公室主任吩咐办公室秘书，雇人把办公楼门前的残土清除掉。

渔具厂原是市南新区新建的一座小厂，市南新区是最近十几年才开发起来的，原来是市郊的一片农田。渔具厂周围都是新建的小工厂，紧挨着的是模具厂，还有公用的配电设施——一座小变电站。

渔具厂要清理的残土是办公楼装修时从楼内清理出来的，都堆在楼门口，土方量不大。办公室秘书从附近农村找来一辆车清理残土。车老板是一名52岁的农民。

这日早晨下了一阵急雨，后来放晴了，但是风比较大。上午10点多，车老板驾车来到现场。装完残土，还不到11点，车老板擦了一下脸上的汗珠，顺手扶了一下身旁的水泥杆铁拉线（图2），突然浑身哆嗦，随即瘫倒不动了。

“车老板怎么啦？”人们发现后赶紧呼叫120，救护车赶到后急救人员发现车老板已死亡。

出人命了！赶紧报案并通知家属。公安局刑侦人员接到报案后火速赶到现场，经过侦查后，认定这不是刑事案件，而是劳动工伤案件。因此区劳动局接过调查。根据车老板临死时手抓着钢筋混凝土杆的铁拉线，而且手心里似乎隐约可见有电灼伤，因此认定是电击身亡。

渔具厂认为钢筋混凝土杆是供电部门架设的，铁拉线跨过围墙拉到渔具厂院内，就在残土堆旁。铁拉线带电，应该找供电部门去调查。

而供电部门也有自己的说法：铁拉线固定在终端杆上，终端杆上根本没有电线。这根终端杆是用来拽紧钢丝绳的，钢丝绳下面吊挂集束式低压绝缘导线。终端杆附近的一档内只有钢丝绳，没有悬挂绝缘导线（如图2中的虚线和实线所示），因此拉线上没有设置拉线绝缘子，铁拉线是用一根钢绞线直接从钢筋混凝土杆上拉下来。用电压表或验电笔对铁拉线进行反复测试，都证明铁拉线没有电。车老板的猝死，可能是由心脑血管病引起的。

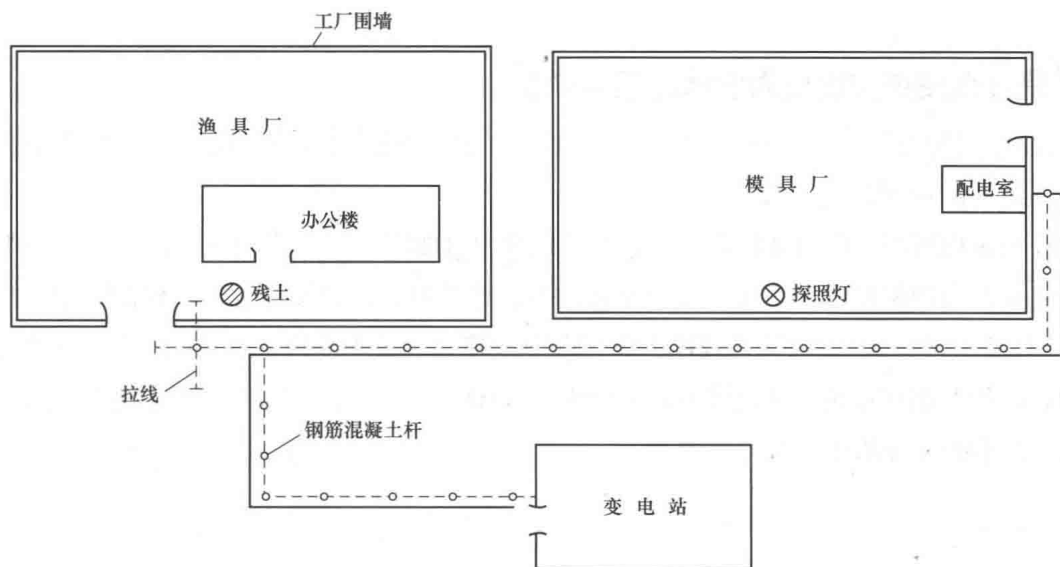


图2 渔具厂事故现场环境示意图

---钢丝绳；——绝缘导线(悬挂在钢丝绳下)

二、谁夺走了车老板壮硕的生命？

区劳动局将此案作为疑案上报市劳动局，市劳动局委托市劳动科学技术协会来作技术鉴定，我受市劳动科学技术协会特别邀请，赴现场调查分析。

我们调查了事故现场，到变电站也进行了实地考察，确认跨墙伸入渔具厂院内的铁拉线在我们调查时确实不带电。但是，在车老板握住铁拉线的一瞬间，会不会突然来电呢？

于是我们从变电站出线口开始，对这一回路低压绝缘线逐一进行登杆巡视。线路并不长，到模具厂门口就是终点。很快发现了问题：原来，在模具厂围墙上有一个巨大的探照灯，其220V电源是一根1.0mm²两芯的普通绿色塑料线，没有护套，从模具厂配电室配出，随意缠绕在水泥杆的钢丝绳上，在微风中悠悠荡荡，一直到探照灯的灯头处。而且在塑料线上还发现了裂口，露出了铜线，在钢丝绳上还留有明显的由铜线引起的放电痕迹。

原来，夺走车老板生命的就是这根随意缠绕在钢丝绳上绝缘单薄的塑料电源线：由于风吹日晒、寒暑交替，且与钢丝绳的不断摩擦，薄薄的绿色塑料皮裂开了口子，使铜导线裸露在外。当风力较大时，导线随风悠荡，当导线被风刮到钢丝绳上时，钢丝绳便会带电。在车老板手握铁拉线的瞬间，正好刮风，钢丝绳正好带电，传到终端杆的铁拉线上，使车老板电击身亡。在风力减小，或者风向转变后，铜导线脱离钢丝绳时，铁拉线又不带电。因此在调查事故时，铁拉线上没有电。想到这里，我不禁毛骨悚然，为自己捏一把汗。因为在刚才调查事故时，用测电笔测量铁拉线并无电压，当时就有人用手抓了一下铁拉线。岂知这普通的铁拉线竟是随风而变的路边杀手。当手抓这看似普通的铁拉线时，谁能保证不突然来电呢？