



中国化学品安全协会

“化危为安”线上讲堂

化危为安

夏季电气安全风险管控

化危为安

化危为安

中国化学品安全协会专家 魏葆勤

2023年7月28日

联系电话：13931724343 邮箱：13931724343@139.com





导入

现在已经进入夏季生产与施工阶段，高温、雷雨等多变的天气，闷热潮湿等不确定因素的环境，使得夏季成为事故多发季，而电气设备安全风险尤其突出。

夏季电气设备安全风险的特点有哪些？我们应该重点关注哪些，主要的管控措施又有哪些？尤其是防雷雨、防高温、防潮湿的安全注意事项，如何在日常检修中提升电气设备本质安全水平，为安全生产保驾护航。

关键词

雷电、高温、暴雨、潮湿、非防爆、电气设备本质安全、管控措施



统计资料表明，每年第二、三季度事故多。特别是7、8、9三个月，事故最为集中，约占全年触电事故的65%。主要原因：

一是这段时间天气炎热、人体衣单而多汗，触电危险性较大；

二是这段时间多雨、潮湿，地面导电性增强，容易构成电击电流的回路，而且电气设备的绝缘电阻降低，容易漏电。

触电事故

触电事故的特点

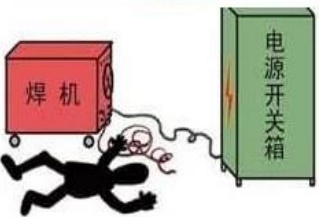
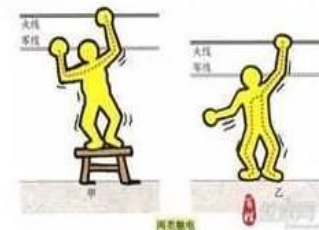
(1) 6-9月份触电事故多：主要是由于这段时间天气炎热、多雨、空气潮湿、人体衣单而多汗、皮肤电阻率降低，同时也降低了电气设备的绝缘性能，最易生产触电事故。

(2) 携带式和移动式设备触电事故多：这些设备经常移动，工作条件差，容易发生故障，同时人在紧握下工作，易发生触电事故。

(3) 电气连接部位触电事故多：这主要是由于开关、接头等连接部位机械牢固性差、带电部位易外露，容易发生触电事故。

(4) 低压设备触电事故多：主要是由于低压设备与人接触的机会多，同时低压设备简陋，管理不严，工作人员缺乏电气安全知识。

(5) 误操作事故多：主要是由于教育培训不够，安全措施不完备、以及违章操作等原因。



关键词

雷电、高温、暴雨、潮湿、非防爆、电气设备本质安全、管控措施



《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》中涉及20项重大隐患，而其中“爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备”，是开展的企业安全检查中所判定重大隐患数量占比最高的一项，据协会多年来在各地区检查数据统计，涉及到爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备的重大隐患，至少占到所有重大隐患数量的13%以上。而从化工事故统计来看，因非防爆电气设备“打火”构成点火源，所引发的事故年年皆有发生。据不完全统计，近两年每年至少有3起非防爆电气设备“打火”引发的事故。

关键词

雷电、高温、暴雨、潮湿、非防爆、电气设备本质安全、管控措施

目录
Content

- 01 夏季电气设备典型事故案例
- 02 夏季电气设备存在的安全风险及危害
- 03 夏季电气设备风险相关的标准规范要求
- 04 夏季电气设备风险重点管控措施



01 |

夏季电气设备典型事故案例



一、夏季电气设备典型事故案例

1. 黄岛油库1989年8月12日特大火灾爆炸事故

中国石油总公司胜利输油公司黄岛油库特大火灾爆炸事故，大火燃烧了104个小时才完全扑灭，烧掉原油36000吨，烧毁油罐5座，死亡19人(其中包括10余名消防队员)，直接经济损失3540万元。

直接原因：经事故调查确认此次特大火灾爆炸事故的直接原因是由于非金属油罐(半地下混凝土油罐)本身存在缺陷，**遭受对地雷击，产生的感应火花引燃罐内的油气所致。**混凝土油罐先天不足，固有缺陷不易整改。该油库4#、5#混凝土油罐建于1973年。当时我国缺乏钢材，是在战备思想指导下，边设计、边施工、边投产的产物。一方面，这种油罐在结构上存在着固有缺陷。另一方面油罐建设因陋就简，忽视消防安全和防雷避雷设计，安全系数低，极易遭受雷击。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

2.重庆东溪“4.21”火灾事故

2005年4月21日晚上22时25分左右,位于重庆市基江县的重庆市东溪化工有限公司乳化炸药制药工房,因雷击发生特大爆炸事故,造成12人死亡、7人失踪、12人受伤。

直接原因: 根据事故发生地所处的地理位置,与气候背景以及爆炸时的雷雨天气实况,首先雷雨天气和乳化制药工房所处位置比较潮湿有利于球雷的形成,其次该工房四周有较多的树木,并且建筑物外墙有较多的开放式门窗(窗45个、门24个),为球雷窜入工房内提供了有利的通道。根据乳化炸药的基质特性以及事故后果情况判断,球雷本身的高温和球雷爆炸的冲击波,将会引起乳化炸药基质的爆炸,本次爆炸事故得出**技术原因结论如下:** 球雷直接窜入工房内,引起乳化炸药基质爆炸造成了本次重大雷击爆炸事故。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

3.河南洛阳洛染股份有限公司“7·15”爆炸事故

2009年7月15日2时许，河南洛染股份有限公司发生一起严重爆炸事故，造成当班操作人员7人死亡，9人受伤，另外周边108名居民被爆炸产生的冲击波震碎的玻璃划伤。

直接原因：中和萃取作业场所氯苯计量槽挥发出来的氯苯蒸气，**遇到旁边因老化短路的动力线部位点火源，引发氯苯蒸气爆燃，氯苯计量槽被引燃，**随后发生爆炸，致使水洗釜内成品2,4-二硝基氯苯发生第一次爆炸，继而引发硝化釜内2,4-二硝基氯苯发生第二次爆炸。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

4. 辽宁抚顺顺特化工有限公司“9·14”爆炸火灾事故

2013年9月14日10时10分许，抚顺顺特化工有限公司发生一起爆炸火灾事故。事故共造成5人死亡，两台储罐报废，50 m³原甲酸（三）甲酯产品燃尽，直接经济损失120 万元。

直接原因：顺特公司作业人员在罐顶违章进行电焊作业产生的火花引爆了罐顶采样孔外溢的三甲酯蒸气，并回火至罐内，造成大罐内的爆炸性气体爆炸是发生爆炸火灾事故的直接原因。在罐体内存在危险物料的情况下，未按规定对距动火点不小于10 米的范围内的环境进行可燃气体分析，也未按特种动火级别办理动火作业票，只是违规办理了临时用电作业票。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

5.安徽安庆万华油品有限公司“4·2”较大爆燃事故

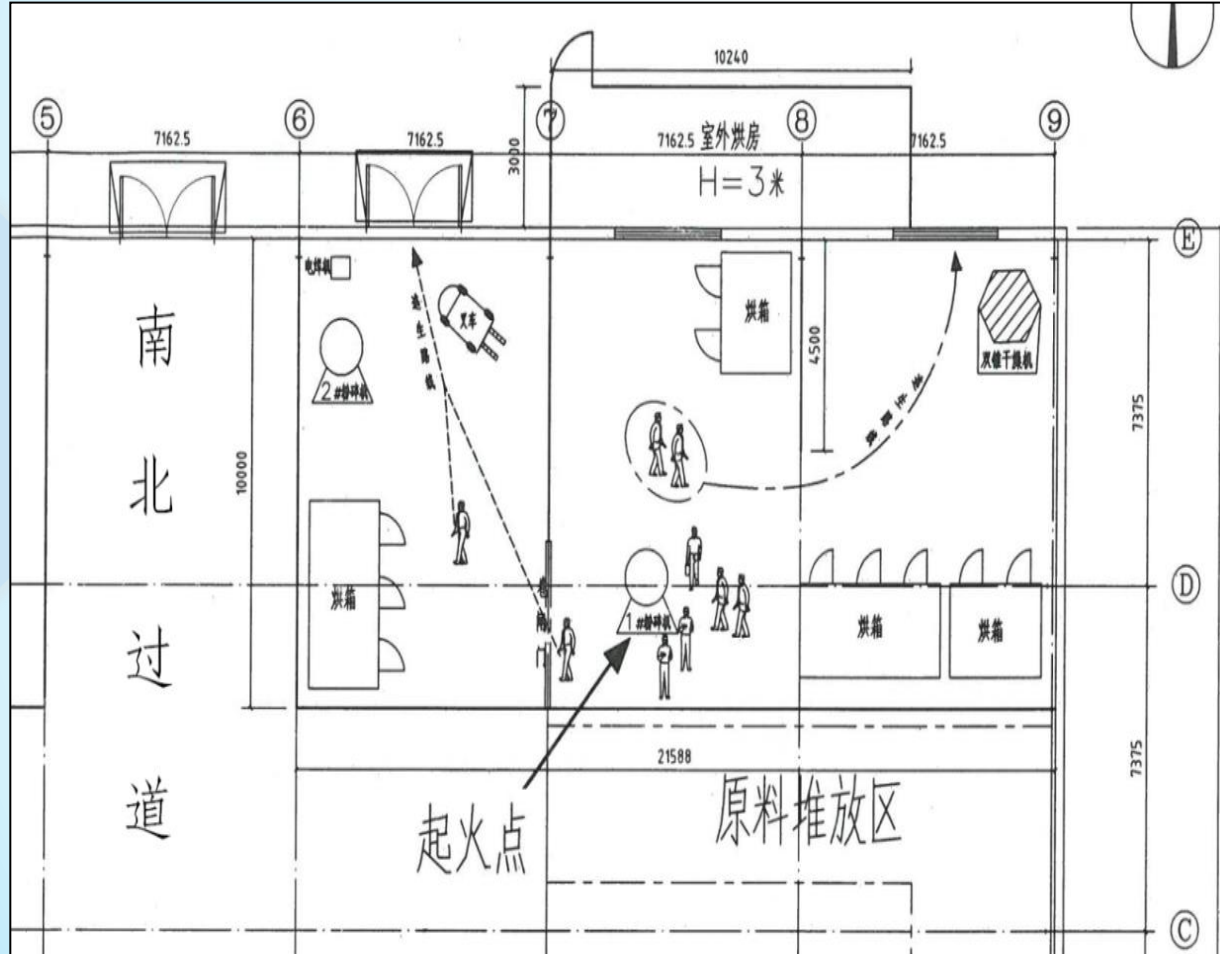
事故
主要
情况
及主
要原
因

2017年4月2日17时18分，安庆万华油品有限公司烘干粉碎分装车间发生较大爆燃事故，造成5人死亡、3人受伤，直接经济损失786.6万元。

直接原因：粉碎、收集、分装作业现场不具备安全生产条件。未安装除尘设施，导致可燃性粉尘积聚，形成粉尘爆炸环境；**作业过程中使用非防爆电器和开关产生电火花，引发可燃性粉尘爆燃。**气象条件助推火势扩散引燃西面化工原料库物料。



一、夏季电气设备典型事故案例





一、夏季电气设备典型事故案例

6. 浙江司太立制药股份有限公司“7·27”泄漏爆炸事故

2020年7月27日，浙江司太立制药股份有限公司，三车间碘海醇粗品精制岗位，在过滤洗涤干燥机压滤过程中，发生正丁醇溶剂泄漏引发爆炸事故，爆炸后发生火灾，事故造成2人死亡，2人轻伤。直接经济损失908万元。

直接原因：过滤洗涤干燥机卡兰在压滤过程中失效断裂，导致碘海醇粗品正丁醇溶液（操作温度约90℃，操作压力≤0.2MPa）泄漏至车间，与空气形成爆炸性混合物，**遇点火源后发生闪爆**（车间防爆隔墙外存在的**非防爆控制柜、过滤洗涤干燥机控制箱箱门缺少一颗螺栓**）。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

7. 吉林化纤“2·27”较大中毒事故

2021年2月27日21时32分，化纤公司总变1号变压器一次侧电源电缆相间短路，三期电站1013开关一段过流保护动作跳闸，导致1号、3号、5号变压器停电，造成长丝八车间局部停电，停电设备含长丝八车间9-24号排风机；八纺酸站三楼酸罐局部排风机因停电（罐顶开口吸风）停止运行，备用局部排风机未开启。导致5人送医院抢救无效死亡，8人受伤。

直接原因：公司长丝八车间局部停电，导致部分排风机停电停止运行，该车间三楼回酸高位罐酸液中逸出的硫化氢无法经排风管道排出，致硫化氢从高位罐顶部敞口处逸出，并扩散到楼梯间内。硫化氢在楼梯间内大量聚集，达到致死浓度。

事故
主要
情况
及主
要原
因



一、夏季电气设备典型事故案例

8. 中国石油化工股份有限公司茂名分公司2021年“3·15”爆炸事故

事故 主要 情况 及主 要原 因

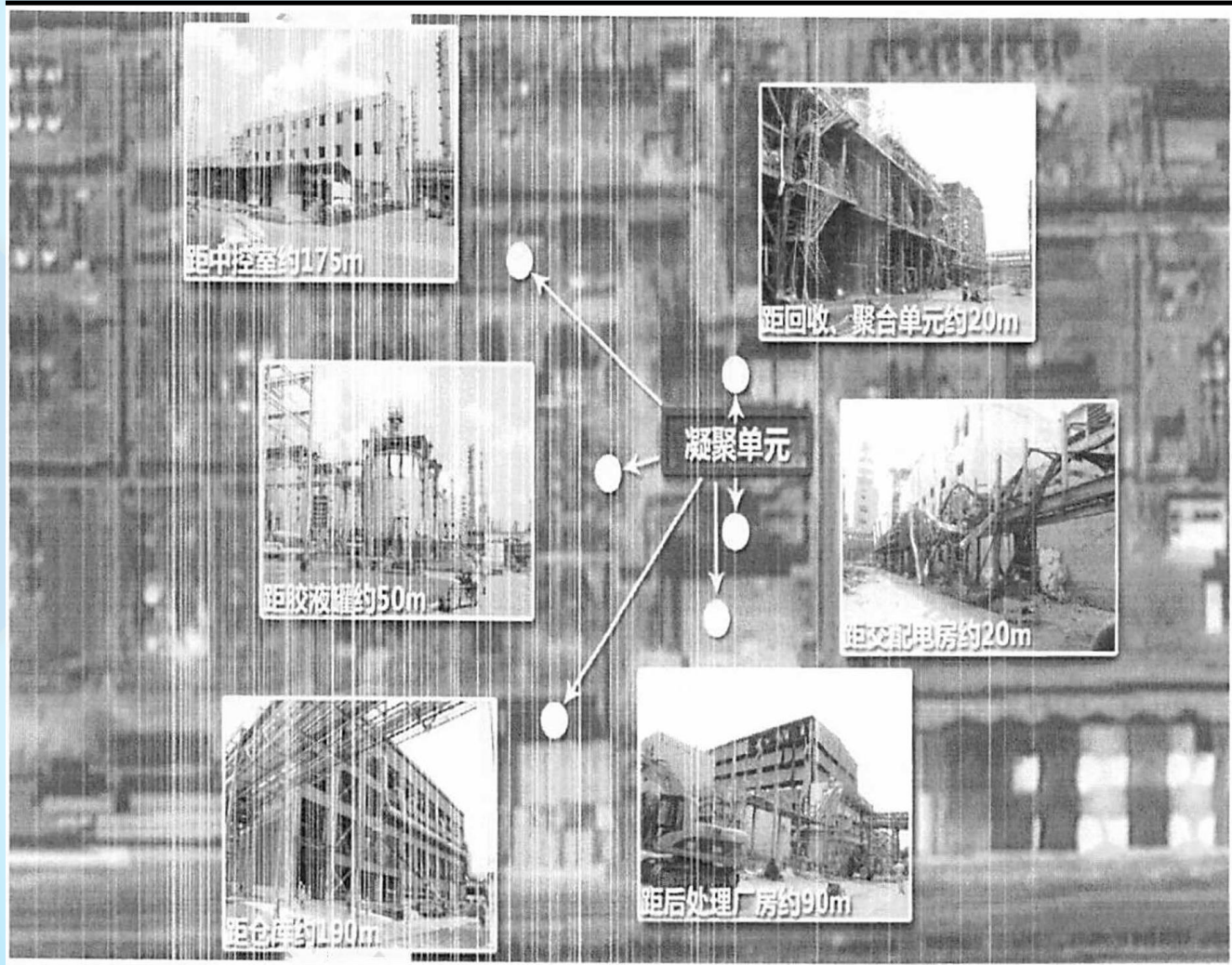
茂名石化化工分部橡胶车间当班外操工冒险拆开与阀门相连的仪表法兰进行清理堵塞物作业，导致塔内正己烷和丁二烯物料发生大量泄漏，遇凝聚单元南侧变电所北面外墙悬挂的运行的非防爆空调外机后发生闪燃。事故造成1人死亡、5人受伤，事故直接经济损失金额为625万元。

橡胶车间**防爆区域内设置非防爆电器（空调外挂机）**，**事故发生装置凝聚单元（即碱洗塔所处的单元）**最外缘设备与其南面的车间变配电间外空调外挂机只有14.4米，不符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）中15米的安全距离规定，且安装高度（0.5米）也不符合该规范不少于0.6米的相关规定。

注：顺丁橡胶变电所高、低压配电室，电源及监控室等采用分体空调器进行室内空气温度调节。变电所二楼低压室安装了6台定频柜式分体空调且需一直运行，设置温度25~26℃，保证室内电气设备的安全运行。



一、夏季电气设备典型事故案例



姓名	性别	年龄	工种	工龄	学历	伤亡情况
符某可	男	28岁	前岗外操 (2021年2月取得公司上岗资格证, 未取得聚合二艺作业证)	8个月	硕士	死亡
吕某坤	男	34岁	前岗副班长, 高级工	10年	本科	受伤
赖某维	男	37岁	HSSE 管理员 技术员	14年	本科	受伤
黄某恒	男	40岁	前岗外操 (有内操证) 初级工	18年	专科	受伤
许某阳	男	48岁	后处理外操 (有内操证) 高级工	27年	技校	受伤
何某清	男	33岁	后处理副班长 (有内操证), 高级工	10年	专科	受伤

02 | 夏季电气设备存在的安全风险及主要危害



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

高温

主要危害

环境温度过高不利于电气设备散热与安全运行：

温度升高，金属材料软化，机械强度将明显下降。例如，铜金属材料长期工作温度超过200℃时，机械强度明显下降；

温度过高，电接触两导体表面会剧烈氧化，接触电阻明显增加，造成导体及其附件(零部件)温度升高，甚至可能使触头发生熔焊。由弹簧压紧的触头，在温度升高后，弹簧压力降低，电接触的稳定性更差，更容易造成电气故障。

温度过高，有机绝缘材料将会变脆老化，绝缘性能下降，甚至击穿，材料的使用寿命也将缩短。

因此，高温是许多电子元器件的大敌，如高温可使半导体元件热击穿，因为温度升高，电子激活程度加剧，使本来不导电的半导体层导通；高温使电子元器件的性能变劣等。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

目前我国很多企业配电室内采用自然通风，室内温度基本与环境温度一致，配电柜内的电气设备等接受着高温的洗礼。

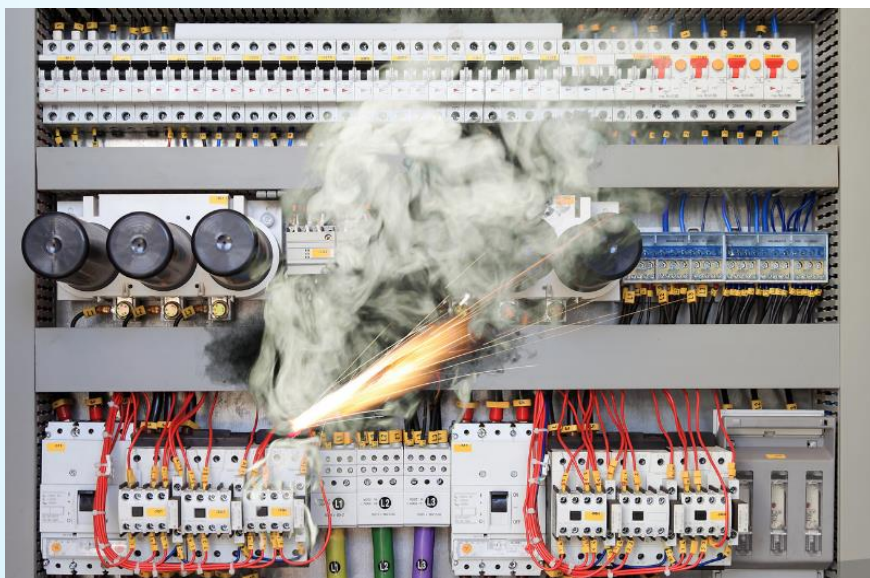


很多企业的电缆桥架盖板缺失，电缆同样在接受着高温、日晒、暴雨的洗礼。加速电缆老化，绝缘强度下降。成为了危险源。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

目前我国很多企业现场使用的空开、插座电气设施由于高温等造成变形、烧焦、着火的情况，风险极大。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

未正常投用备用电源自投装置，导致一路电源故障时，无法实现双回路电源自动切换。



高温急需用电安全保障，我们是否工作到位？



应急发电机处于不完好备用状态，在回路供电发生故障时，无法及时将应急电源投入使用。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

雷电

主要危害

1.雷电是伴有闪电和雷鸣的一种放电现象，它能在瞬间对建筑物中的设备产生巨大的破坏，由于雷电也是一种电流，因此，它具有电流有关的一切效应，其特点在于其可在短时间之内以脉冲形式通过极大的电流。

2.直接雷击的危害。地面上的人、畜、建筑物、电气设备等直接被雷电击中，叫做直接雷击。发生直接雷击时，特大的雷电流（几十至几百千安）通过被击物。在被击物内部产生高达几万度的温度，使被击物起火燃烧，使架空导线溶化等。

3.感应雷的危害。雷云对地放电时，在雷击点主放电的过程中，位于雷击点附近的导线上，将产生感应过电压，过电压幅值一般可达几十万伏甚至几百万伏。能使电力设备绝缘发生闪络或击穿，造成电力系统停电事故，电力设备的绝缘损坏，使高电压窜入低压系统，威胁低压用电设备和人员的安全，还可能发生火灾和爆炸事故。

4.雷电侵入波的危害。雷电侵入波是指落在架空线路上的雷，沿着线路侵入到变电所（站）或配电室内，致使设备或人遭受雷击。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

据中国天气网研究1981年至2013年各地雷暴日数的大数据发现，我国南方比北方更容易发生雷暴，山区雷暴日数多于平原。其中，发生雷暴频次最高的地区在云南南部、海南、广东大部、广西东南部以及西藏中部的部分地区，年均雷暴日数在70天以上，局地超过100天。我国雷暴主要发生在4月至9月，其中7月为最高峰，达8.5天，基本上每4天就有一天可能出现雷暴。一天之中，各地的雷暴发生时间一般集中在午后到傍晚，15时至17时为最高峰。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

某企业110kV供电线路在厂区内南北向沿脱硝装置、片碱仓库上方架空敷设，东西向沿氯碱车间上方架空敷设。夏季气温高，导线垂弧增大，易发生混线短路和较差跨越放电事故，雷雨大风易导致线路断裂，更容易引起雷击，导致人员财产的巨大损失。



2008年6月3日某石化公司架空线遭受雷击，发生A相接地短路故障，引起变电站一路电源失电，经过短时停电后电源自动切换装置分别自投成功恢复供电，但短时停电导致多套装置跳车，导致发生火灾事故。事发时厂区雷电交加。暴露出的主要问题是110kV线路的防雷措施不完善。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

潮湿（包括暴雨、洪水等）

主要危害

- 1.湿度大容易造成电力设备绝缘降低，从而造成污闪、漏电、跳闸、放电等现象，造成电力线路损坏，人易汗，增大触电几率。
- 2.电气设备内部出现腐蚀和锈蚀，导致设备寿命降低。
- 3.电气元件加速老化，导致设备故障率升高。
- 4.直接导致电气设备漏电，导致人身伤亡事故发生。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

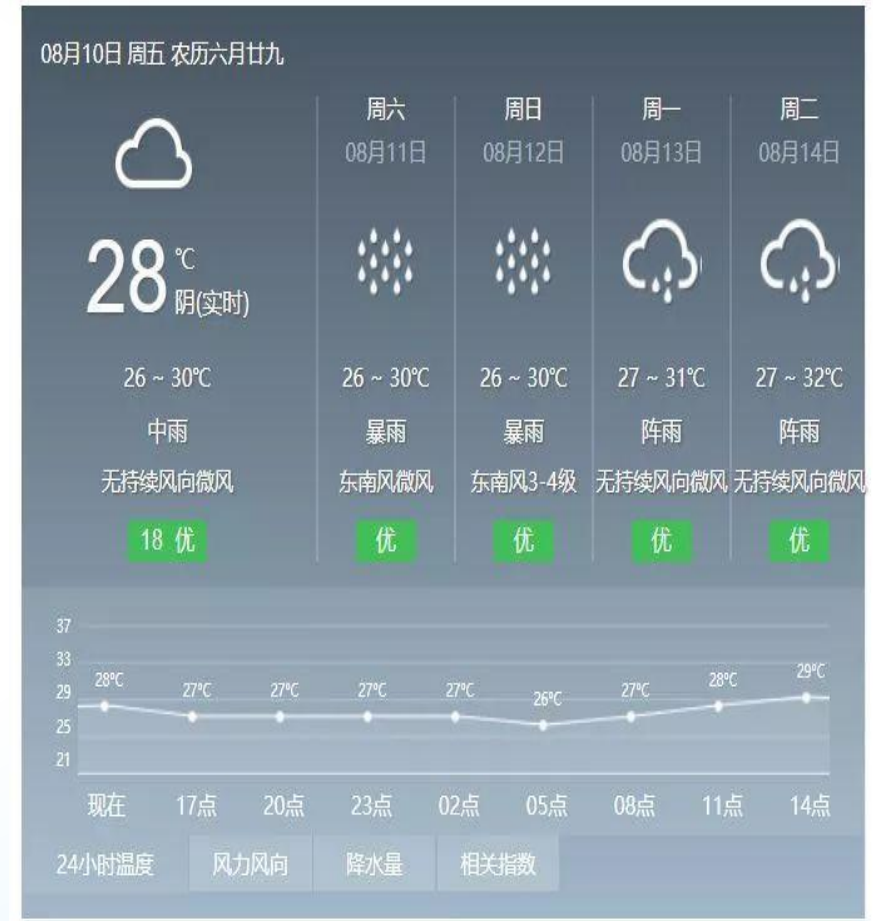
室外下大雨，室内下小雨的情况，也是时有发生。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

2013年8月郑州，一周内的两场大雨中，4人触电身亡；2016年7月，河南开封发生过4起室外触电事故，造成1人受伤，4人死亡；2016年7月，四川乐山，两名男子因为路边灯杆漏电，触电倒地身亡……这样的案例时有发生，让人心有余悸。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

防爆密封失效或不防爆

主要危害

- 1.火灾、爆炸离不开三要素：助燃物、可燃物和**点火源**。
- 2.爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备最大风险就是当设备、管线发生泄漏或作业场所可燃物置换不彻底时，遇到非防爆的电气设备启动、使用过程中产生的火花，包括非防爆电气、电仪设备进线口未防爆密封、防爆设备缺螺栓、防爆功能失效、防爆等级不足、接线不规范等，在电气设备运行异常时都易生产火花，继而引发泄漏的可燃物发生爆炸。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

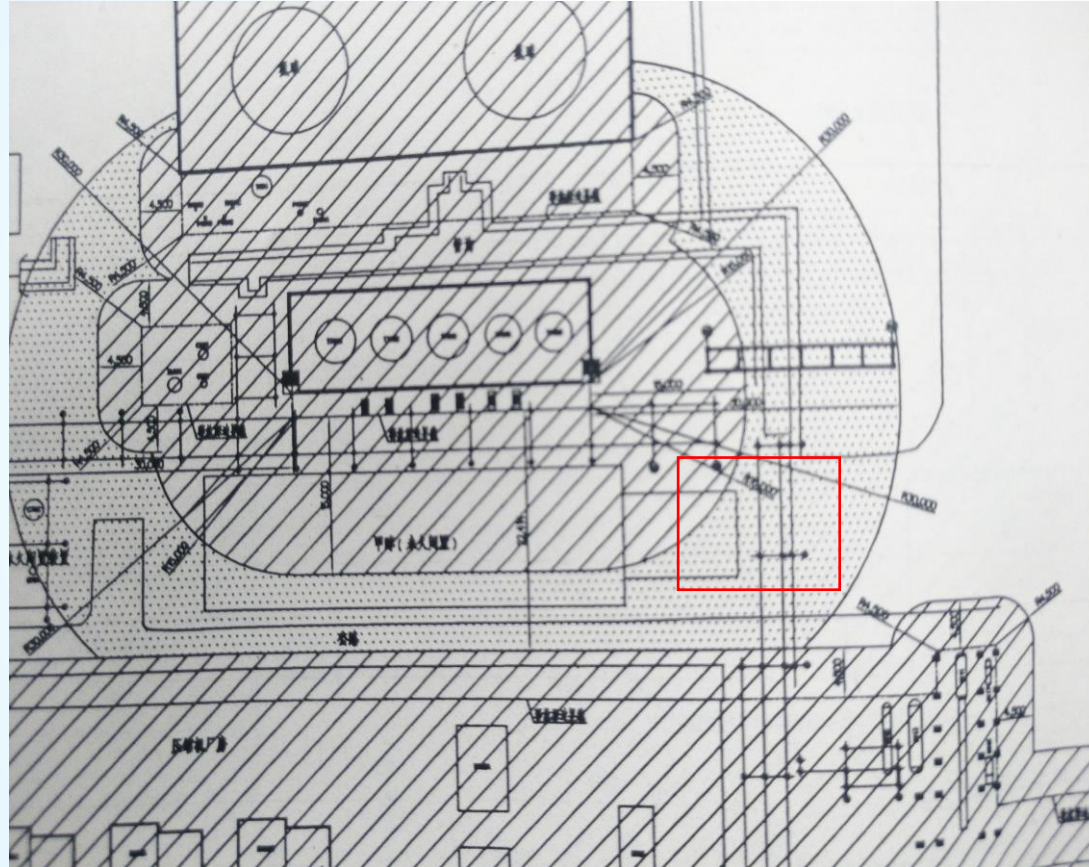
防爆箱破坏性改造，目的和出发点是好的，但是此法不可取，已严重损坏防爆结构和性能。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

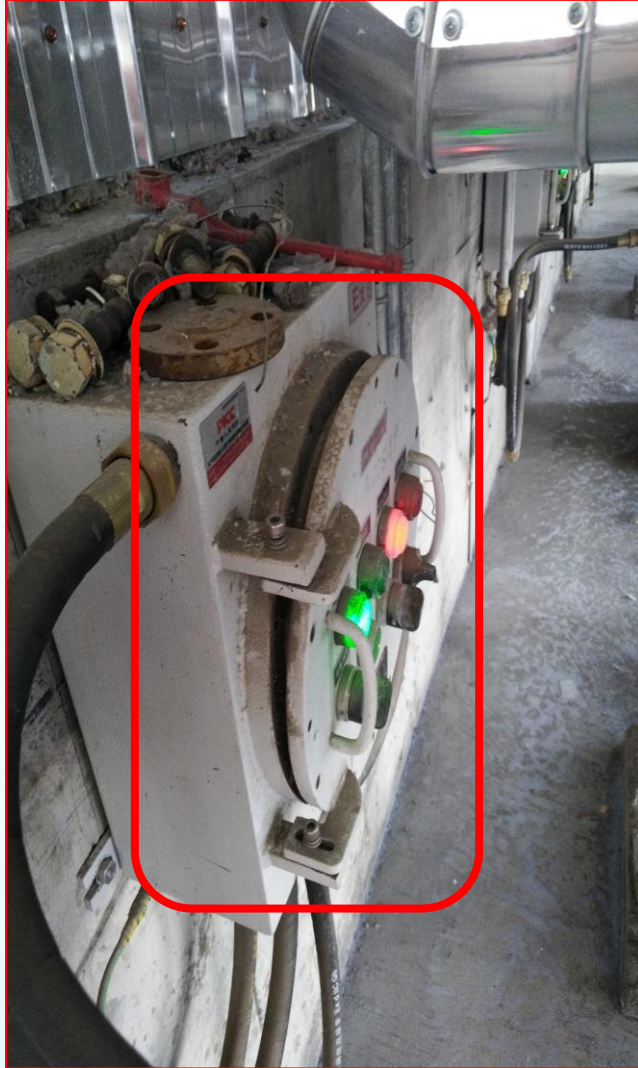
某企业位于爆炸危险区域内的普通空调，与茂名石化发生的事故事件何其相似。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

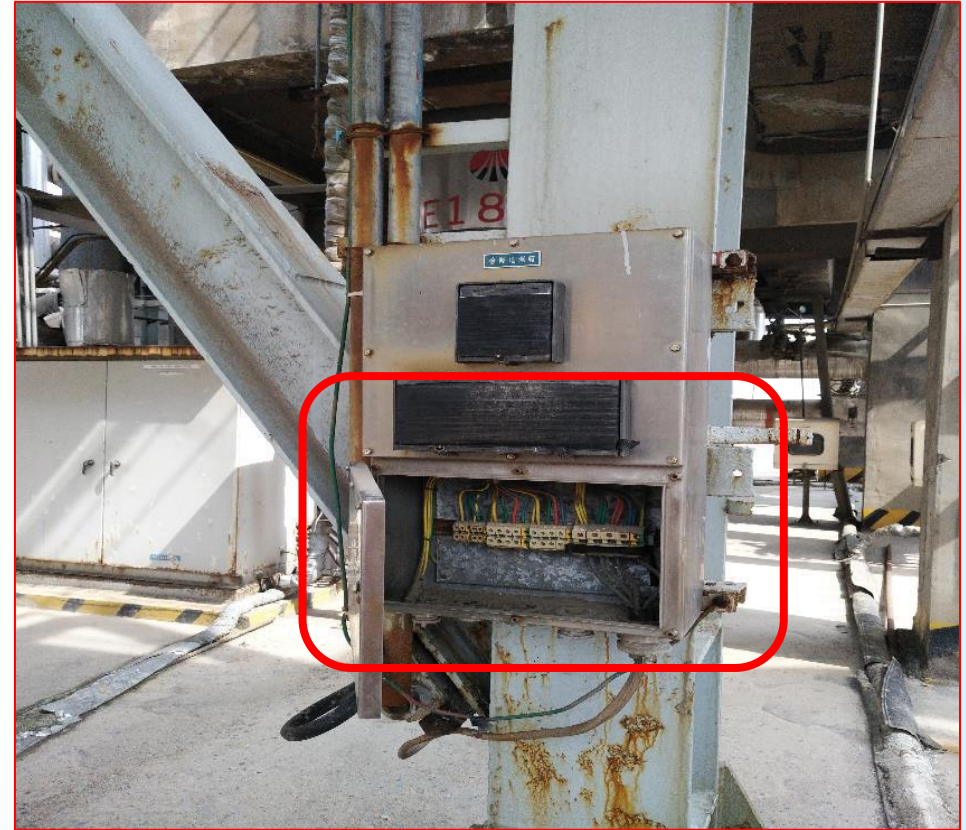
防爆螺栓缺失的、
正压通风失效的、
安装不规范的，
看看我们的企业
还有没有类似问
题？





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

某企业氨合成装置现场防爆检修电源箱破损严重，防爆失效。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

粉尘

主要危害

1.造成电气设备短路。生产过程中产生的危害性粉尘大多比电阻不高，又由于粉尘的尘粒荷电性，吸水性，很容易使粉尘在电气设备的周围凝集沉降，从而破坏了电气设备的绝缘强度、在电气操作过程中极易造成电气击穿短路事故。有的粉尘还堆集在电子板内，造成电气误动、短路等。

2.造成电气开关接触不良。粉尘堆集存于电气开关的触头之间、电磁铁芯之间都会造成电气开关接触不良故障，尤其是在继电器—接触器控制电路中影响最大。电气控制系统动作不稳定，时好时坏，从而引起的单相运行触头粘连等现象时常造成设备事故的发生。

3.粉尘造成的通风不良。电动机的冷却是由通风道的排热、自带风扇强迫冷却和机壳散热所完成的，往往由于通风道粉尘堵塞或机壳上粉尘堆积。使电动机的温升比平常情况下高出10℃以上，造成电动机运行温度过高，承载能力下降。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害



某企业电石粉尘车间大门常开，一墙之隔的配电室随时等待迎接风险的到来。



某企业电石粉尘车间内使用非防爆叉车进行日常输送作业。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

2014年8月2日，江苏省昆山经济技术开发区中荣金属制品有限公司，特别重大铝粉尘爆炸事故当天造成75人死亡、185人受伤。依照《生产安全事故报告和调查处理条例》规定的事故发生后30日报告期，共有97人死亡、163人受伤（事故报告期后，经全力抢救医治无效陆续死亡49人），直接经济损失3.51亿元。

直接原因：事故车间除尘系统较长时间未按规定清理，铝粉尘集聚。除尘系统风机开启后，打磨过程产生的高温颗粒在集尘桶上方形成粉尘云，1号除尘器集尘桶锈蚀破损，桶内铝粉受潮，发生氧化放热反应，达到粉尘云的引燃温度，引发除尘系统及车间的系列爆炸。因没有泄爆装置，爆炸产生的高温气体和燃烧物瞬间经除尘管道从各吸尘口喷出，导致全车间所有工位操作人员直接受到爆炸冲击，造成群死群伤。**事故车间电气设施设备不符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058)规定，均不防爆，电缆、电线敷设方式违规，电气设备的金属外壳未作可靠接地。**现场作业人员密集，岗位粉尘防护措施不完善，未按规定配备防静电工装等劳动保护用品。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

电气设备检维修作业不规范

- 1.不严格执行电气工作票审批管理流程，引起火灾爆炸等事故事件。
- 2.无证人员进行电气设备检维修作业，引起触电、火灾爆炸事故事件。
- 3.不按规定进行定期检查、定期清扫和定期预防性试验，导致瓷瓶脏污、受潮，绝缘性能下降，造成污闪放电等。

主要危害

1984年5月23日，锦州石化公司锦州炼油厂电工队检修班布置3名检修工人，去将厂东门配电间6kV高压油开关漏出来的油擦洗干净。他们为了省事，违章带电作业，用绝缘棒头部绑上破布蘸石油醚擦开关油桶上的尘土和油。当擦AB相之间时，造成相间短路。一名工人面部被电弧烧伤，造成厂外住宅区停电。

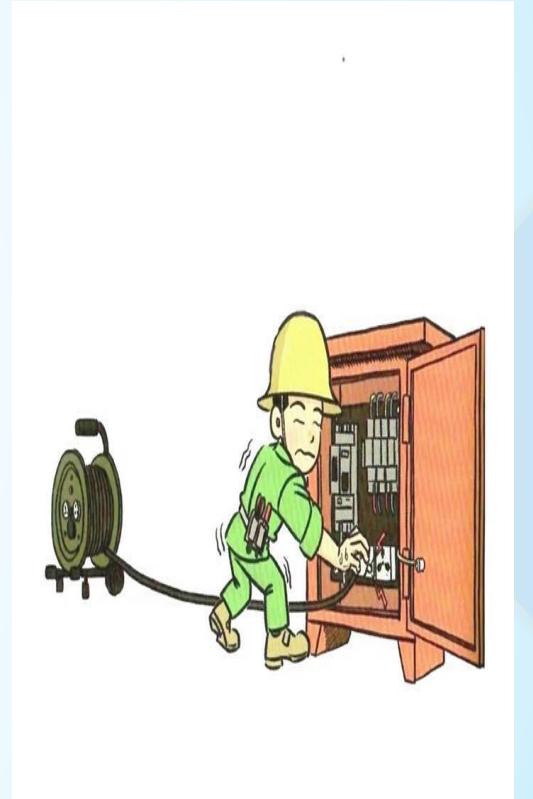
电气规章规定：在高压设备上作业必须执行第一种工作票，停电作业。不应嫌办停电作业手续麻烦，而违章带电作业。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

夏季触电事故多发 涉电检维修作业勿掉以轻心

1. 2020年7月1日，某公司雇请无证临时水电工罗某文检修卫生间电路故障，罗某文在对排风扇进行故障排查时未佩戴安全防护用品，导致发生触电事故，经抢救无效死亡。
2. 2020年7月29日，地铁4号线某站台装修施工，电工蒋某根在检查应急照明吊灯故障时未按规定切断回路电源，且未做好个人防护，导致发生触电事故，经抢救无效死亡。
3. 2020年8月13日，龙华街道某大厦物业管理公司电工赵某玉（电工证过期）在更换该大厦406房排气扇时，触碰到相线破损处引发触电事故，经抢救无效死亡。
4. 2020年8月7日，民治街道东泉新村某店铺装修时，电工肖某伟在更换插座时未断电且未安装漏电保护装置，触碰到插座的一条裸露相线引发触电事故，经抢救无效死亡。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

1988年9月23日，大庆石油化工总厂炼油厂生活变电班按计划安排6kV二段母线停电清扫并做预试工作。作业前，班长交待：母联柜、广进线柜内有电，不准动。在接到电调通知2#进线已停电完毕，并经验电无电后，当日值班长和另一名工人开始进行清扫工作。此时，班长又强调：母联柜内有电，二人清扫要互相照顾，注意安全。在另一同志进2#进线柜内检查清扫时，值班长认为二段母线已全部停电，便拿了破布去清扫，但其忘记母联柜有电，擅自将母联柜后盖门打开。8时37分，在伸手去擦母线座瓶时，被电击伤。另一名同志听到异常声音，急忙拉着衣服将其脱离危险区，幸免死亡，导致左小臂截掉。

主要原因：（1）在清扫作业前，作为值班长的当事者，应在母联柜后盖门上悬挂“高压！生命危险”标示牌，此措施未落实。

（2）在高压电气设备区检查清扫工作，按规定应一人清扫，一人监护。值班长理应做好监护工作，不能自行做其他任何工作。

（3）值班负责人应清楚掌握变电所的设备运行动态和连接方式。但其思想上麻痹大意，忽视安全，对设备运行情况不清楚，误认为母联柜小车已拉出，母联柜内无电了。实际上母联柜内上侧母线（靠6kV一段连接母线）带电，忽略了带电部位。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

某企业2021年11月24日上午307A配
电室内P01205B/01302B电机抽屉柜检查
电气检修作业，存在问题如下：

- (1) 检修作业许可证中检修电气设备位号未填写。
- (2) 车间负责人栏为其他人员代签。
- (3) 未填写检修作业前安全措施栏。
- (4) 检修部门意见栏未签字。
- (5) 施工未完毕完工验收栏已签字。
- (6) 未办理电气设备检修工作票。

检修作业许可证

1. 工作地点: P01205B/01302B
2. 检修类别: 电气检修
3. 检修内容: 检查电气设备
4. 检修时间: 2021年11月24日 08:00至11月24日 12:00
5. 检修人数: 2人
6. 检修地点: 307A配电室
7. 检修负责人: 王XX
8. 检修部门: 设备部
9. 检修编号: 0041392

检修前安全措施:

检修后安全措施:

检修部门意见:

检修负责人签字: 王XX (日期: 11.24)

车间负责人签字: 李XX (日期: 11.24)

检修人员签字: 张XX (日期: 11.24)

检修完成验收:

名称	型号	数量	单位	名称	型号	数量	单位
检修部门确认				生产车间设备员确认			





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

安全风险

临时用电管理不到位

主要危害

- 1.不严格执行作业票审批管理，随意进行临时用电作业，引起火灾爆炸事故事件。
- 2.无证人员随意接线，引起触电、火灾爆炸事故事件。
- 3.临时用电线路存在破损、绝缘不良，造成人员触电伤亡事故。
- 4.未按照用电设备功率选用合适的供电电压等级和容量的用电线路，导致过载。
- 5.在爆炸危险场所未使用或采用相应防爆措施的相关电气设备。
- 6.现场临时用电箱无防雨措施、架空线或沿地面敷设电缆未设防护设施。
- 7.临时用电设施未设漏电保护器、未设保护接地设施，发生触电和火灾等。
- 8.完工后随意拆除线路等，导致触电火灾事故。



二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害



安全风险：
在防爆危险
区内使用非
防爆临时用
电箱等电气
设备时未规
范管理，已
经构成重大
隐患。





二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

- ◆ 1993年8月10日8时30分，哈尔滨炼油厂七政街家属区锅炉房维修工准备对风机进行检修，并将手电钻接好电源，当维修工用手电钻在风机盖上扩孔时，触电身亡。**事故原因**：手电钻外壳保护零线未接、未安装漏电保护器所致。
- ◆ 2004年9月17日23时左右，某石油化工公司建安总公司抢修公司，在某石化分公司60万吨/年连续重整装置的抢修施工作业中，发生一起临时照明触电事故，造成2人死亡。**直接原因**：电气公司电工秦某擅自决定将220V的交流电压接至照明行灯，既未安装漏电保护器，也未向在场的用电人员详细交待注意事项。当晚下雨后，由于电缆接头处浸于地面积水中发生漏电，致使行灯金属外壳带电，从而导致抢修公司作业人员王某、孙某相继触电死亡。电气公司维护点点长邓某，在没有受理临时用电票的情况下，即安排人员去现场安装临时照明，违反了“临时用电作业前必须按规定办理临时用电作业票，严禁无票作业”的规定。
- ◆ 2018年6月29日7时30分许，天津市宝坻区御景家园二期项目发生一起触电事故，造成3名施工人员死亡、1人受伤，直接经济损失355万元。**直接原因**：四名工人搬运的钢筋笼碰撞到无保护接零、重复接地及漏电保护器的配电箱，导致钢筋笼带电，发生触电事故。2018年这一起触电事故，可谓轰动全国建筑安全行业。

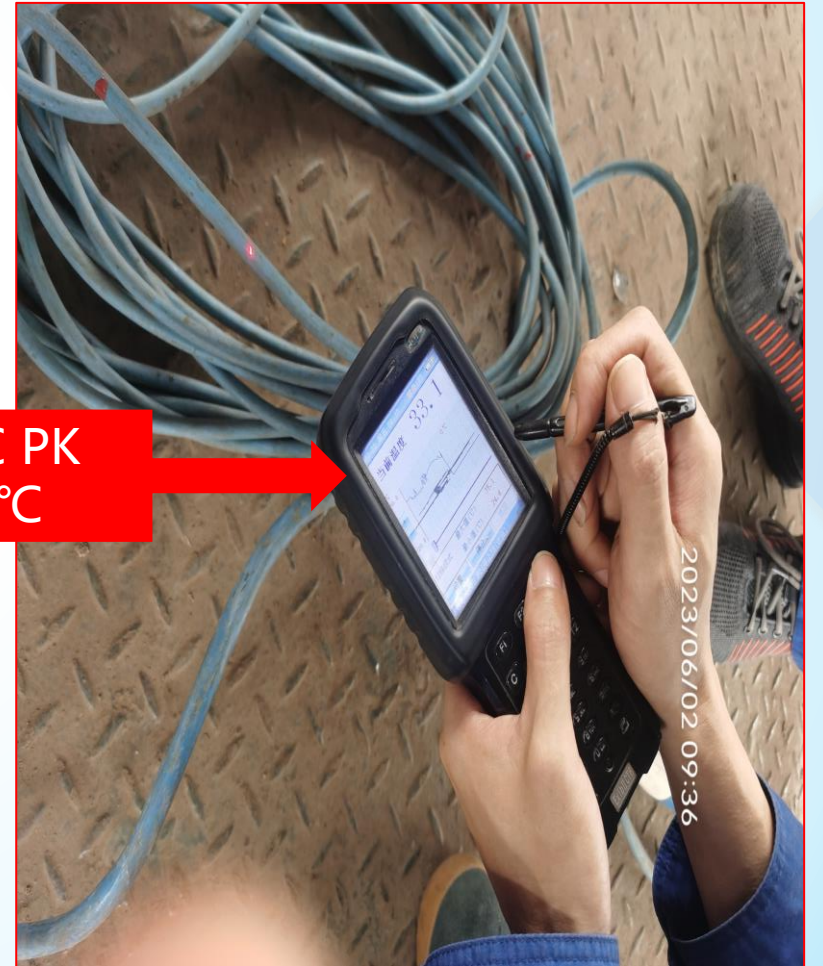


二、夏季电气设备存在的安全风险及主要危害

某企业使用仪表信号电缆代替电气临时用电专用线路，随时存在线路短路、熔融甚至引起火灾爆炸的危险。



24.5°C PK
33.1°C





03

夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求



三、夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求

国家相关规范的要求：

1. 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78号）中要求开展季节性排查，其中夏季以防雷暴、防设备容器超温超压、防台风、防洪、防暑降温为重点。企业应根据季节性特征及本单位的生产实际，每季度开展一次有针对性的季节性安全风险隐患排查。
2. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中要求，一级负荷应由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏；一级负荷中特别重要的负荷供电，尚应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的要求。



三、夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求

国家相关规范的要求:

4. 爆炸危险区域内的电气设备应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）中的要求，包括满足防爆级别和组别，防爆密封措施等。
5. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》中要求，电气设备的金属外壳应采取防漏电保护接地；接地线不得搭接或串接，接线规范、接触可靠等。
6. 可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐设防雷防静电接地，应符合《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》《精细化工企业工程设计防火标准》《石油库设计规范》《石油化工装置防雷设计规范》《建筑物防雷设计规范》的要求。
7. 按照《建筑物防雷装置检测技术规范》（GB/T 21431-2015）要求，具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物检测间隔时间为6个月，其它防雷建筑物检测间隔时间为12个月。



三、夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求

国家相关规范的要求：

8. 粉尘爆炸危险场所的工程及工艺设计、生产加工、存储、设备运行与维护，应符合《粉尘防爆安全规程》（GB 15577-2018）中的相关要求，开展定期防爆安全检查、制定粉尘清理制度并有效执行、使用个体劳动防护用品等。
9. 应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）中关于临时用电管理的要求规范作业，如临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头。现场临时用电配电箱、箱应有电压标志和危险标志，应有防雨措施；在电缆敷设路径附近，当有产生明火的作业时，应采取防止火花损伤电缆的措施等。



三、夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求

重大
隐患

国家相关规范的要求：

10. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》中，与电气专业相关的重大隐患主要有：第二条特种作业人员未持证上岗。第九条地区架空电力线路（35kV及以上）穿越生产区且不符合国家标准要求；第十二条爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备；第十四条化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电；第十八条未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。
11. 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）中，关于工贸企业重大隐患判定：第（七）条除尘器、收尘仓等划分为20区的粉尘爆炸危险场所电气设备不符合防爆要求的。



三、夏季电气设备安全风险相关的标准规范要求

国家相关规范的要求：



12. 《2023年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录》（应急厅〔2023〕8号）中 **第20条** 爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备；**第22条**未制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，特殊作业未履行许可手续等问题按照重大隐患管理，并依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零二条生产经营单位未采取措施消除事故隐患的，责令立即消除或者限期消除，处五万元以下的罚款；生产经营单位拒不执行的，责令停产停业整顿，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五万元以上十万元以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

▶▶▶▶ 04 | 夏季电气设备安全风险重点管控措施



四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

高温

重点管控措施

- 1.加强检查并及时清理散热装置（水冷装置滤网、风冷装置的散热片、电机风道等），避免因滤网堵塞、散热片絮状物、风道不畅影响设备运行。
- 2.利用一切停机机会，对一些重要设备的主回路元件（如断路器、接触器等）进行紧固，以防电接触电阻明显增加等，使主回路元件接触不良而导致电气设备故障。
- 3.对电机类设备，应合理化利用，提高电机设备的利用率，另外对温度过高的电机设备，采取冷却风机冷却进行降温。





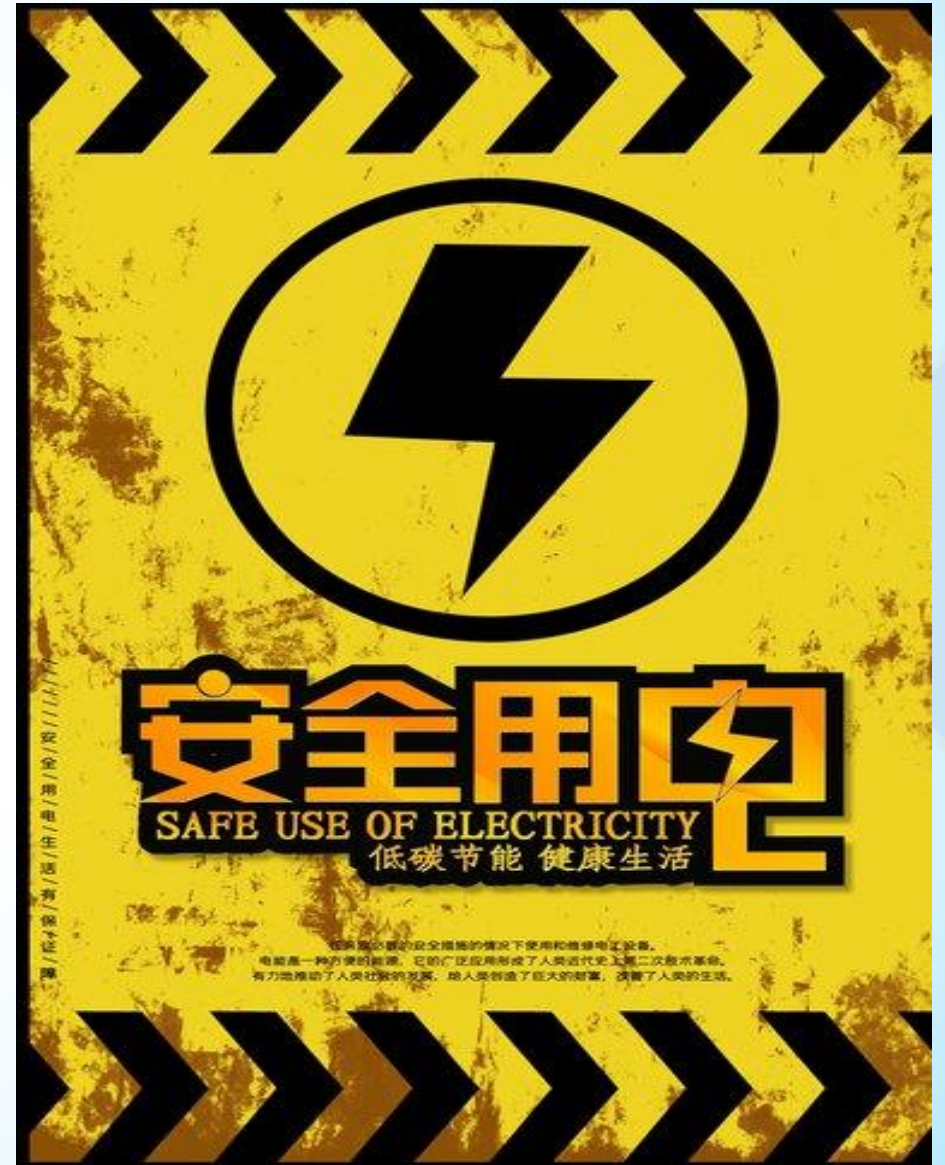
四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

高温

重点管控措施

- 4.对于因负荷及环境等因素温升较高的变压器，须采取强制散热措施。带有冷却风扇的变压器应及时启动风扇电机。
- 5.建议增加电气设备测温频次，重点监控大功率回路设备接头、MNS开关柜一次插头连接是否可靠，认真做好有关记录。
- 6.各工段要加强对所辖变配电所运行温度的巡视检查，将空调运行情况巡检列为夏季巡检的一项重要内容，随时掌握变电所的温度变化情况。
- 7.对现场设备定期检查润滑部位，适当补加润滑油，避免因设备断油造成温度过高。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

雷电

重点管控措施

1. 重点关注建筑物、罐区、易燃易爆区域避雷装置的完好情况。
2. 配电房应配齐配全消防器材和绝缘用具，定期进行检查，保持有效完好。各变电所必须确保母联自投控制开关位置正确。
3. 管理人员应按要求做好防雷和防静电的检测工作，同时加强接地、防雷设施的自查工作。
4. 雷雨、大风天气禁止室外高空作业。雷雨天气不得在建筑物上部、罐体上部和高处进行作业。打雷期间，应停止一切室外作业。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

雷电

重点
管控
措施

- 5.雷雨天气确需巡视室外高压设备时，应穿绝缘靴并不得靠近避雷器与避雷针。
- 6.建议做好雷雨极端天气下的供电预案，保证事故发电机的良好备用状态。
- 7.对于运行负荷较高、高温天气、雷雨后的变压器，应进行重点的巡视检查。
- 8.总变电所应加强对套管、母线及油开关触头等部位的巡视检查。能够检测到的部位要定期检查其接头部位是否发热，检测有困难的部位应注意观察其接头相色的变化情况并待机检查。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

潮湿（包括雷雨、洪水等）

重点管控措施

- 1.因夏季雨水多，空气湿度大，建议提高室外避雷器的巡检频次，巡查记录避雷器的泄漏电流，防止因复合绝缘子硅橡胶老化龟裂进水或潮气，造成避雷器击穿爆裂事故的发生。应按规定在雨季前，对避雷器进行预防性试验。
- 2.建议及时投入高压开关柜加热装置。保证高压开关柜内空气干燥，绝缘水平不降低。同时也避免了因昼夜温差大产生凝露。





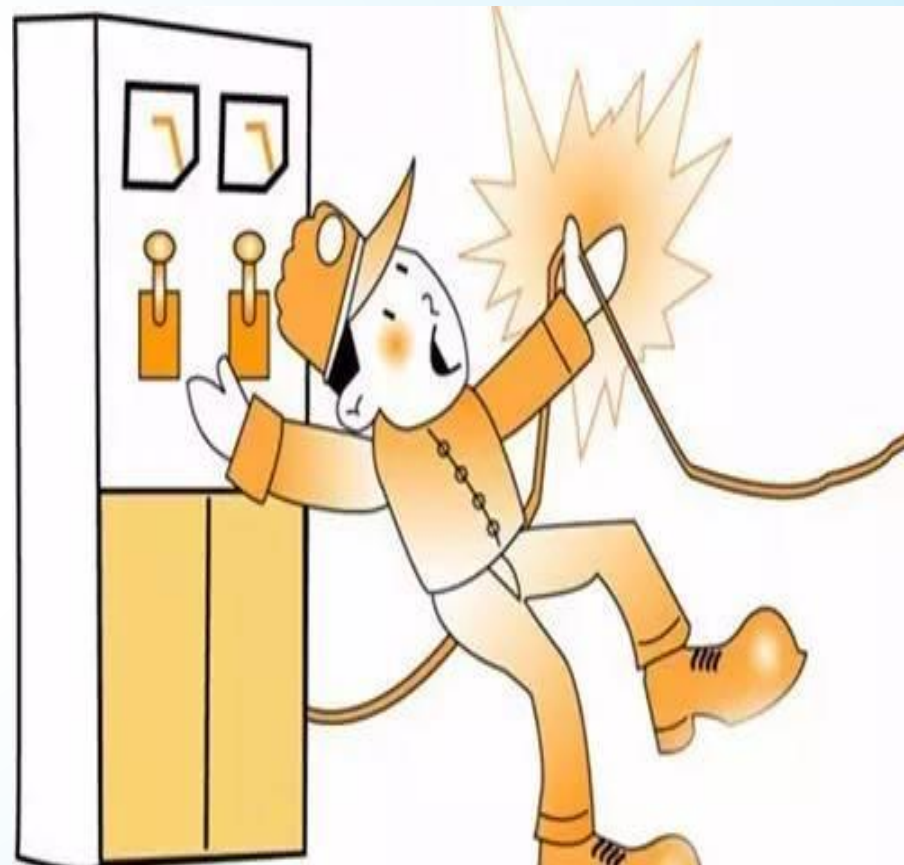
四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

潮湿（包括雷雨、洪水等）

重点管控措施

3. 建议对厂排水系统联锁进行传动测试，保证设备备用状态可靠。
4. 建议对电气、仪表桥架进行专项检查，防止桥架盖板松动坠落；对桥架配管进行防水封堵检查，防止因雨水等损坏电仪设备，造成事故。
5. 建议做好雷雨极端天气下的供电预案，保证事故发电机的良好备用状态。
6. 各变电所应做好突发性停电准备（如雷雨大风引起的电压波动或失压等），制定好应急倒闸方案，全员进行模拟熟练操作。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

电气设备防水防爆失效。

重点管控措施

- 1.严控火灾和爆炸三要素中的助燃物、**可燃物**和**点火源**（粉尘爆炸的五要素包括：**可燃粉尘**、粉尘云、**引火源**、助燃物、空间受限）。
- 2.加大排查力度和重点解决非防爆电气、设备进线口密封失效、设备缺螺栓、防水防爆功能失效、接线不规范等问题。
- 3.湿式打扫粉尘车间地面和设备，防治粉尘飞扬。保证通风、排尘系统的正常。
- 4.关注打卡具带病运行的设备和管道可燃、易燃气体漏点情况。

(2) 不爬电线杆



妮妮正在看电视，发现电视机上有灰尘，拿湿抹布擦拭电视机。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

电气设备防水防爆失效。

重点
管控
措施

5. 岗位职工在打扫卫生、擦拭设备时，严禁用水冲洗或用湿布去擦拭电气设备。
6. 非电气人员严禁私自触摸、拆卸和检修电气设备，发现异常及时报告。
7. 对于UPS、DC出现的接地故障情况，要及时检查处理，防止故障扩大，并加强对其电池的巡检。
8. 对电缆的接头部位，必须做好防水、防老化双重处理，并做好绑扎固定。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

夏季临时用电作业

重点管控措施

- 1.严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》 GB 30871-2022 中，关于临时用电的管理要求，如作业时间、用电地点、逐级审批等。
- 2.为了在发生触电和雷击等紧急情况时能确保现场的照明不中断，配电箱内的动力开关与照明开关必须分开使用。
- 3.电动工具的使用应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好，电源线不得任意接长和调换，工具的外绝缘应完好无损，维修和保管有专人负责。

安全用电十大禁令

- 一、严禁私拉乱接电线。
- 二、严禁指派无证电工管电。
- 三、严禁金属外壳无接地（或接零）装置的用电设备投入运行。
- 四、严禁在高压电线下修建楼房和堆放易燃易爆物品。
- 五、严禁私设电网。
- 六、严禁带电修理电气设备。
- 七、严禁带电移动电气设备。
- 八、严禁随意停、送电。
- 九、严禁用铝线、铁线、普通铜线代替保险丝、保险丝规格应与电气设备的容量匹配。严禁随意换大或调小。
- 十、严禁现场抢救触电者打强心针，抢救触电者应首先迅速切断电源，然后进行正确的人工呼吸。



四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

夏季临时用电作业

重点
管控
措施

4.应保持临时配电线路及配电箱和开关箱内电缆、导线对地绝缘良好，不得有破损、硬伤、带电体裸露、电线受挤压、腐蚀、漏电等隐患。

5.在防爆场所使用的临时电源、元器件和线路达到相应的防爆等级要求。

6.现场临时用配电盘、箱配备有防雨措施，并可靠接地。临时用电线路如架高敷设或埋地敷设等需注意安装高度及安全标识的管理。



SHENOGEN
PHARMA GROUP

夏季工作的安全要点

2、电气安全

③电气设备安全注意事项

- 电气设备安装使用时，为了保障安全，要加装漏电保护器，并有可靠的保护接零、接地装置；
- 使用可移动的电气设备，应采用完好的铜芯橡皮套软电缆或护套软线作电源线；移动时，应防止电源线被拉断或损坏；
- 电气设备以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和操作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品；
- 电气设备因故障或停电等情况而停止运作时，应立即切断电源。在查明原因、排除故障，并确认已恢复正常后才能重新接通电源；



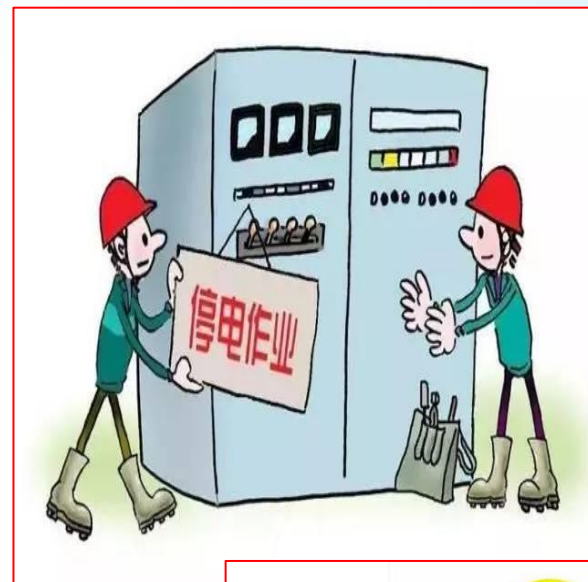
四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

电气设备检维修作业

重点管控措施

1. 做好电动机保养检查工作，确保轴承温度、定子温度、本体温度振动值在正常允许范围内，及时清理电机风道、散热槽、冷却器等积灰。
2. 增加巡检次数，重点检查高负荷电缆的表皮温度、接头温度等。对所有转动电气设备的润滑系统按规定进行检查、润滑，确保其稳定运行。
3. 对UPS 电源、控制系统、继电保护装置、计算机系统室内清洁、通风、降温、防潮等措施要做好检查，对设备自身及机柜散热风扇定期维护保养。





四、夏季电气设备风险重点管控措施

安全风险

电气设备检维修作业

重点管控措施

- 4.对所有电气设备的冷却系统，应按规定安排清扫、检查及消缺工作，确保其冷却设备正常运行。
- 5.电气作业人员应严格严格执行工作票制度并按操作规范进行作业。
- 6.作业时应尽量避开高温时段，确需作业时应准备好降温品，并限制作业时间。
- 7.作业时要穿戴工作服，穿戴绝缘鞋、绝缘手套等劳保用品。关键部位要做到一人作业一人监护。
- 8.在安装、检修的电气一次、二次设备上必须挂“有人工作、严禁合闸”或“正在检修、严禁合闸”等警示标识。
- 9.对正在检修和停电状态下即将检修的设备上，必须合上接地刀闸或连接接地（保命）线。





结语



如何应对夏季高温、雷雨等？如何应急处置？

事故案例中与专业相关的问题，可否为我所用？

打败困难



安全风险这么高，这可怎么过啊？



国家法规、标准、规范是如何要求的？

现实的风险点在哪里？有啥措施能把控？



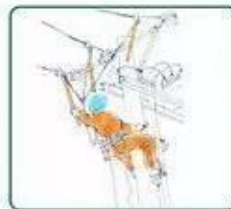


开启电气安全生产管理的标准化模式，不仅仅是一种形式，更要重在实效。

- 有效开展预防性检维修工作。
- 加强电气专业应急预案的培训与演练。
- 加强现场防水防爆密封的检查和处置。
- 加强临时用电的管理与监督，防止意外事故发生。
- 加强电气巡检工作，关注关键设备，提升巡检质量。

电力安全歌

电气安全要注意，设置屏护和间距。
 若要进入用地，首先断电防万一。
 安全标志做成牌，悬挂起来没有害。
 绝缘防护是关键，人身安全命相连。
 高温高热易老化，勤检勤验把关卡。
 接地装置接地线，泄雷降压防触电。
 金属设备均接地，电阻防腐要合理。
 消防工作很重要，关键在于控燃烧。
 设备安装有要求，超荷用电不能有。
 发现起火速断电，及时报警是关键。
 泼水灭火选时机，正确选用灭火器。
 电器操作两人制，一个任务一记录。
 操作先看分合位，再核设备名称号。
 送电先送总开关，停电先断分闸处。
 守规程，按规定，强弱电线不混用。
 两票三制规程全，遵章作业是关键。
 安全关系你我他，互帮互助乐万家。



电工证

电气作业安全标志

线路相序、相色正确，标志齐全、清晰



1	相序排列	上下布线	交流A、N、B、C或直流正、负极由上向下
		水平布线	交流A、N、B、C或直流正、负极由内向外 面对负荷： 交流A、N、B、C或直流正、负极由左向右
2	线路相色	交流	A相：黄色，N相：黑色，B相：绿色，C相：红色
		直流	正极：赭色，负极：兰色
3	地下线路	应有清晰的坐标或标志以及施工图	



特别说明：

文中所有内容，仅供参考。文中对标准和相关内容的理解，为个人理解观点，不妥之处、错误之处，敬请指正！

本课件中有引用其他专家、书籍或网上课件的图片和文字，特别感谢原作者！



谢谢!

