

**浙江省工贸企业
电气隐患排查技术服务规范
(试行)**

**浙江省应急管理厅
2022 年 6 月**

前 言

安全生产是关系人民群众生命财产安全的大事,是经济社会协调健康发展的标志,是党和政府对人民利益高度负责的体现,是应急管理的基本盘、基本面。党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视安全生产,将其作为治国理政的重要内容,纳入“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局大力推进,作出了一系列标本兼治、重在治本的重大决策部署,有力推动了安全生产创新发展。习近平总书记多次就安全生产工作发表重要讲话、作出重要指示批示,深刻阐述了安全生产工作的极端重要性,在坚持安全发展、健全安全生产责任体系、深化改革创新、推进依法治理、加强城市安全运行管理、夯实安全生产基础、遏制重特大事故等方面提出了一系列新思想、新观点和新要求,是我国安全生产工作、应急管理工作的根本遵循。

2016年中共中央、国务院印发了《关于推进安全生产领域改革发展的意见》,要求企业进一步强化安全风险防控,定期开展风险评估和危害辨识,建立健全隐患排查治理制度。同年,国务院安委会办公室又连续印发了《关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》《关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》等文件,要求着力构建企业双重预防机制,切实落实隐患排查治理工作,有效管控安全风险。为了贯彻落实国家有关文件精神,各地在推进隐患排查工作上进行积极探索和实践,取得了一定成效,但同时也存在一些问题,《国务院安委会办公室关于进一步加强隐患排查治理体系建设示范试点工作的通知》中提到三个问题:一是有的地区没有把体系建设作为开展差异化监管执法、提升监管效能的抓手,没有把

体系建设与推进监管方式创新有效结合起来；二是有的地区标准清单编制质量不高，制度建设、评估考核、培训宣传等工作还没有有效开展起来，体系运转还不够顺畅；三是有的地区工作进展缓慢或原地踏步，督促企业真查真改真报、自主排查治理隐患，特别是排查治理重大事故隐患的水平还不高。

浙江省应急管理厅通过对我省安全生产状态的研判分析，根据新修订的《安全生产法》第九条、第六十二条提出的关于“生产经营单位进行严格检查”等相关要求，以及《浙江省第二轮安全生产综合治理三年行动计划》中提出的“遏重大”等相关要求，建议提出开展《浙江省工贸企业电气隐患排查技术服务规范》的编制工作。此次编制《浙江省工贸企业电气隐患排查技术服务规范》可以提升企业电气安全检查的安全管理水平、安全技术服务公司的辅导质量，也可作为政府安全监管部门安全生产执法提供依据，将企业安全生产标准、日常安全隐患排查标准及监管部门执法标准相统一，避免了纠纷与矛盾。以更大力度更实举措遏重大、减总量、降较大、固本质、强智控、提素养，从根本上消除事故隐患，全面提升本质安全水平，为浙江“重要窗口”建设提供坚实的安全生产保障。

浙江省应急管理科学研究院主要编制人员：唐燕平、李俊嘉、陈丽霞、冯银均、吴佳亮、孙春光、张文德、朱凯明、贾天耀。欢迎各界同仁咨询沟通，如编制内容存在不足请及时反馈为感。

目 录

一、 编制说明	6
(一) 编制背景	6
(二) 适用范围	6
(三) 主要内容	6
(四) 编制依据	7
二、 基本概念	9
三、 安全检查表	12
变、配电室安全检查表	12
变压器安全检查表	26
电网接地系统安全检查表	30
动力照明箱柜安全检查表	39
低压电气线路安全检查表	41
防雷接地装置安全检查表	54
手持电动工具安全检查表	55
移动电器设备安全检查表	56
电焊机安全检查表	57
开关、插座及照明用电安全检查表	58
剩余电流动作保护装置安全检查表	63
爆炸危险环境电力装置安全检查表	64
四、 典型隐患图例	71
五、 典型警示标志图例	88
六、 典型事故案例	95

一、编制说明

（一）编制背景

工贸企业触电事故频发，根据《浙江省工矿商贸领域统计分析报告》（2011-2015 年），2011 年至 2015 年，全省工矿商贸领域共发生触电事故 306 起，死亡人数 306 人，触电事故约占工矿商贸领域生产安全事故的 13%左右。触电事故分布行业较广，事故数量总量较大，致死率高。浙江省工矿商贸企业众多，尤其是小微企业数量众多，安全生产基础薄弱。电气安全具有特定的专业性和复杂性，对于企业、政府来说，管控电气安全风险，尤其是触电安全风险具有一定的难度。因此，为降低触电安全事故，浙江省应急管理厅组织编制《浙江省工贸企业电气隐患排查技术服务规范》（下简称《规范》），供各地、各单位参考。

（二）适用范围

本《规范》适用于冶金、有色、建材、机械、轻工、纺织、烟草、商贸等工贸八大行业通用电气安全检查，其中涉及易燃易爆场所、受限空间的电气安全检查要求以有关行业法律法规、标准规范为准，若有关行业安全法律法规、标准规范另有规定的，以有关行业法律法规、标准规范为准。

（三）主要内容

《规范》从用电系统角度出发，内容覆盖变配电室、变压器、电网接地系统、动力照明箱柜、低压电气线路、临时用电线路管理、防雷保护、手持电动工具、移动电器设备、电焊机、开关插座及照明用电、剩余电流保护装置，基本覆盖企业用电安全的范畴，依据国家相

关法律法规、标准规范要求，细化电气安全检查要点，用于指导各地市执法人员安全检查、专家检查指导服务、企业自查自纠等工作。

本《规范》内容主要包括：

- (1) 基本概念说明；
- (2) 安全检查表；
- (3) 典型安全隐患图例；
- (4) 典型警示标志图例
- (5) 典型事故案例说明。

(四) 编制依据

- 1) 《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》
GB 3787-2017
- 2) 《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) DL408-1991
- 3) 《电力安全工作规程电力线路部分》 GB 26859-2011
- 4) 《发电厂和变电站照明设计技术规定》 DL/T5390-2014
- 5) 《用电安全导则》 GB/T 13869-2017
- 6) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 GB 13955-2017
- 7) 《国家电气设备安全技术规范》 GB 19517-2009
- 8) 《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013
- 9) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- 10) 《20kv 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- 11) 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
- 12) 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010
- 13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058-2014
- 14) 《3~110kv 高压配电装置设计规范》 GB 50060-2008

- 15) 《交流电气装置的接地设计规范》 GB 50065-2011
- 16) 《安全色》 GB2893-2008
- 17) 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》 GB50150-2016
- 18) 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》
GB50168-2018
- 19) 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB
50169-2016
- 20) 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》 GB
50254-2014
- 21) 《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验
收规范》 GB 50257-2014
- 22) 《外壳防护等级分类》 GB 4208-2017
- 23) 《电控配电用电缆桥架》 JB/T10216-2013
- 24) 《电气设备应用场所的安全要求 第 1 部分：总则》 GB/T
24612.1-2009
- 25) 《危险场所电气防爆安全规范》 AQ 3009-2007
- 26) 《电力设备预防性试验规程》 DL/T596-2021
- 27) 《继电保护和安全自动装置运行管理规程》 DL/T587-2016
- 28) 《20KV 以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- 29) 《低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器》 GB / T
14048.2-2020
- 30) 《仓储场所消防安全管理通则》 XF 1131-2014
- 31) 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

二、基本概念

（一）移动电气设备

可移动式电器设备是指因工作需要经常移动的电器设备。其特点是随工作环境经常变化，具有使用方便、灵活、快捷、应用范围广等特性。可移动式电器主要有“移动式电源”、“移动式电器具”和“手持式电动(热)器具”三种类型。安全使用移动电器设备，必须防漏电、防潮、防松脱，接地可靠。

（二）手持式电动工具

手持电动(热)工(器)具按照电击防护等级，可以分为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类三类。目前Ⅰ类工具是具有接地触头的双重绝缘或加强绝缘的工具，Ⅱ类工具是具有双重绝缘防护但无接地措施的工具，Ⅲ类工具是指使用安全电压的手持电动工具。

（三）接地

将电力系统或电气装置的某一部分经接地线连接到接地极，统称为“接地”。可以分为“工作接地”、“防雷接地”和“保护接地”等，也包括“故障接地”。

1. 工作接地

“工作接地”是指电力系统运行需要而设置的接地。(如变压器中性点接地)因此即使在正常情况下，也会长期有三相不平衡电流通过接地极流入地下。

2. 保护接地

保护接地是将电气设备在正常情况下不带电、在故障情况下有可能带电的金属外壳或构架，经接地线接到接地体上。

3. 重复接地

重复接地就是在中性点直接接地系统中，在零干线的一处或多处每隔一段距离用金属导线连接接地装置。进行再次接地。

4. 防雷接地

为雷电保护装置(避雷针、避雷带、避雷线和避雷器等)向大地泄放雷电流而设的接地。

5. 防静电接地

为防止静电对易燃油、天然气贮罐和管道等的危险作用而设的接地。

(四) 剩余电流

剩余电流是指低压配电线路中各相(含中性线)电流矢量和不为零的电流。通俗讲，当用电侧发生了事故，有电流从带电体通过人体或其它导电物流入大地。出现主电路进出线中的电流 I 相和 I 中的大小不相等，此时电流的瞬时矢量合成有效值称为剩余电流，俗称漏电。

(五) 过载电流

过载电流是指超过额定电流值的电流。即大于回路导体额定载流量或超过电器设备额定电流，都属于过载电流。

(六) 照明

照明是利用各种光源照亮工作和生活场所或个别物体的措施。利用太阳和天空光的称“天然采光”；利用人工光源的称“人工照明”。照明的首要目的是创造良好的可见度和舒适愉快的环境。

1. **一般照明**：为照亮整个场所而设置的均匀照明。
2. **局部照明**：特定视觉工作用的，为照亮某个局部而设置的照明。
3. **混合照明**：由一般照明与局部照明组成的照明。
4. **应急照明**：正常照明的电源失效而启用的照明，应急照明包括疏散照明、安全照明和备用照明。
5. **疏散照明**：作为应急照明的一部分，用于确保处于危险中的人员安全的照明。

（七）照度

光照强度是一种物理术语，指单位面积上所接受可见光的光通量，简称照度。

照度单位 lx：是反映光照强度的一种单位，其物理意义是照射到单位面积上的光通量，照度的单位是每平方米的流明 (lm) 数，也叫做勒克斯 (Lux)。

三、安全检查表

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.1 选址及周边	变、配电室位置及周边符合设计规范要求。	GB50053-2013 2.0.1	1. 位置接近负荷中心；接近电源侧；方便进出线；方便设备运输； 2. 不应设在有剧烈振动或高温的场所；不应设在多尘或有腐蚀性物质的场所（无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施）；不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，（设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理）。 3. 不应设在地势低洼和可能积水的场所；不宜设在对防电磁干扰有较高要求的设备机房的正上方、正下方或与其贴邻的场所（当需要设在上述场所时，应采取防电磁干扰的措施）。 4. 当与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，变电所的所址应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。 油浸变压器的车间内变电所，不应设在三、四级耐火等级的建筑物内；当设在二级耐火等级的建筑物内时，建筑物应采取局部防火措施。 5. 在多层建筑物或高层建筑物的裙房中，不宜设置油浸变压器的变电所，当受条件限制必须设置时，应将油浸变压器的变电所设置在建筑物首层靠外墙的部位，且不得设置在人员密集场所的正上方、正下方、贴邻处以及疏散出口的两旁。高层主体建筑内不应设置油浸变压器的变电所。 6. 在多层或高层建筑物的地下层设置非充油电气设备的配电所、变电所时，当有多层地下层时，不应设置在最底层；当只有地下一层时，应采取抬高地面和防止雨水、消防水等积水的措施。 7. 消防通道畅通。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.2 建筑	1.2.1 变、配电室建筑墙体结构、耐火等级符合要求。 1.2.2 变、配电室、电容器室、控制室隔离，电缆进出通道用防火材料封堵及有防小动物措施。 1.2.3 变、配电室出入口的门的材质、数量及开门方向符合要求。	GB50053-2013 4.2.5 6.2.2 6.2.3 6.2.4 6.2.6 GB50054-2011 4.3.2 4.3.3	查阅设计资料： 建筑物耐火等级是否不低于2级；墙体是否为砖混或混凝土框架结构。 现场查看： 变、配电室、电容器室、控制室是否隔离； - 电缆进出通道及架空线路进出孔有否用防火材料封堵； - 配电室的门、窗关闭是否密合，配电房通向室外的门，有否设置不低于400mm的挡鼠板；可开启的门、窗、自然通风孔洞，是否已安装网孔小于10mm×10mm的金属网； - 直接与室外露天相通的通风孔是否采取防止雨、雪飘入的措施； - 门是否为非燃烧体或难燃烧体材料制作； - 通往室外的门是否向外开； - 高压间与低压间之间的门，是否向低压方向开； - 配电室的门均应向外开启，但通向高压配电室的门应为双向开启门； - 配电室长度超过7m时，是否设2个出口，并宜布置在配电室两端； - 长度大于60米时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不宜大于40米； - 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装修，应使用不易积灰和不易起灰的材料；顶棚不应抹灰； - 变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.3 安全警示标志	配电室门口及室内醒目位置张贴安全警示标识	GB2894-2008 4.1.3 4.2.3 4.3.3	查看有否在危险部位张贴安全警示标志。 

			     
--	--	--	---

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.4 电缆沟	1.4.1 电缆沟内清洁，无积水、无杂物 1.4.2 电缆沟盖板齐全，强度合适	GB50054-2011 4.3.4 7.6.3 7.6.4 7.6.24 7.6.30 GB 50168-2018 6.4.5	1. 配电室内的电缆沟，是否采取了防水和排水措施；应设集水坑，积水可经集水坑用泵排出。当有条件时，积水可直接排入下水道。位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。 2. 电缆沟内明敷时，不应采用易燃的外保护层。电缆不应在易燃、易爆及可燃气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。当受条件限制需要在这类隧道或沟道内敷设电缆时，应采取防爆、防火的措施，采用埋砂敷设。 3. 电缆的穿墙处保护管两端应采用难燃材料封堵。 4. 电缆沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板或钢盖板。 5. 电缆在电缆沟或电缆隧道内明敷设时，当考虑防蚁、防鼠害功能要求时，应选用钢带铠装塑料外护套类型的电缆。 6. 电缆敷设完毕后，应及时清除杂物、盖好盖板。当盖板上方需回填土时，宜将盖板缝隙密封。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.5 变、配电室	1.5.1 变、配电室内整洁，无杂物； 1.5.2 无与配电室无关的管道、线路通过。	GB50053-2015 6.4.1	1. 变、配电室内是否整洁，无杂物； 2. 有无与配电室无关的管道、线路通过。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法																	
1.6 柜与柜、柜与墙的间距及照明灯具安装	1.6.1 柜与柜、柜与墙的间距符合要求； 1.6.2 照明灯具安装符合要求； 1.6.3 安装有应急照明灯。	GB0053-2013 6.4.3	配电室配电装置的布置是否符合下列规定： 1. 成排布置的配电柜，其柜前、柜后的操作和维护通道净宽不宜小于表1.1的规定																	
			表1.1成排布置配电柜的柜前、柜后的操作和维护通道净宽（m）																	
			<table><tr><th rowspan="2">布置方式</th><th colspan="2">单排布置</th><th colspan="2">双排对面布置</th><th colspan="2">双排背对背布置</th></tr><tr><th>柜前</th><th>柜后</th><th>柜前</th><th>柜后</th><th>柜前</th><th>柜后</th></tr><tr><td>配电柜</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>1.5</td><td>1.5</td></tr></table>	布置方式	单排布置		双排对面布置		双排背对背布置		柜前	柜后	柜前	柜后	柜前	柜后	配电柜	1.5	1.0	2.0
布置方式	单排布置		双排对面布置		双排背对背布置															
	柜前	柜后	柜前	柜后	柜前	柜后														
配电柜	1.5	1.0	2.0	1.0	1.5	1.5														
			2.当成排布置的配电柜长度大于6m时，柜后的通道应设置两个出口； 3.配电装置的上端距棚顶距离不宜小于0.5m； 4. 在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装； 5. 是否已安装了应急照明灯，并且有效。																	

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法																																								
1.7 安全用具	高压作业应具备的安全用具： 高压绝缘棒、绝缘夹钳、高压验电器、绝缘手套、绝缘靴、绝缘台、绝缘垫按规定定期检验	DL/T1467-2015 6.2.1 6.2.3 6.2.6 6.2.8 6.3.1 6.3.2 6.3.3	安全工具按期检验，不超期使用。检验周期见表 1-2。																																								
			表 1-2 绝缘工具检验周期																																								
			<table><tr><th>序号</th><th>名 称</th><th>电压等级 (kV)</th><th>试验周期</th><th>备 注</th></tr><tr><td>1</td><td>电容型验电器</td><td>6~35KV</td><td>每 6 个月一次</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>辅助型绝缘手</td><td>高、低压</td><td>每 6 个月一次</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>辅助型绝缘靴</td><td>高压</td><td>每 6 个月一次</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>绝缘杆</td><td>6~35KV</td><td>每年一次</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>绝缘隔板</td><td>6~35KV</td><td>每年一次</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>绝缘夹钳</td><td>35KV 及以下</td><td>每年一次</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>辅助型绝缘胶垫</td><td>高、低压</td><td>每年一次</td><td></td></tr></table>	序号	名 称	电压等级 (kV)	试验周期	备 注	1	电容型验电器	6~35KV	每 6 个月一次		2	辅助型绝缘手	高、低压	每 6 个月一次		3	辅助型绝缘靴	高压	每 6 个月一次		4	绝缘杆	6~35KV	每年一次		5	绝缘隔板	6~35KV	每年一次		6	绝缘夹钳	35KV 及以下	每年一次		7	辅助型绝缘胶垫	高、低压	每年一次	
			序号	名 称	电压等级 (kV)	试验周期	备 注																																				
			1	电容型验电器	6~35KV	每 6 个月一次																																					
			2	辅助型绝缘手	高、低压	每 6 个月一次																																					
			3	辅助型绝缘靴	高压	每 6 个月一次																																					
			4	绝缘杆	6~35KV	每年一次																																					
			5	绝缘隔板	6~35KV	每年一次																																					
			6	绝缘夹钳	35KV 及以下	每年一次																																					
7	辅助型绝缘胶垫	高、低压	每年一次																																								

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.8 图文资料	配电室内应有： 1. 高、低压供电系统图； 2. 配电室、变压器室、电容室、发电机房等平面布置图及接地网络图； 3. 保存完整的在规定存档期限内的工作票、操作票及值班、检修记录； 4. 变、配电站内主要设备的预防性试验记录； 5. 主要电气设备的出厂技术资料。	《DL 408-1991电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》 《机械制造企业安全质量标准化考核评级标准指南》 28.3.3（4）a 28.3.3（5）b 28.3.3（8）b 28.5.1 28.5.2 28.5.3 28.5.6	1. 有无高、低压供电系统图，并注明变配电站位置、架空线路和地下电缆走向、坐标、编号及型号、规格、长度等； 2. 有无配电室、变压器室、电容室、发电机房等平面布置图及接地网络图； 3. 是否保存完整的在规定存档期限内的工作票、操作票及值班、检修记录； 4. 有无变、配电站内主要设备，如高压开关柜内的断路器、绝缘瓷瓶、电缆、变压器、接地系统及继电保护装置等，有定期（1-3 年）进行预防性试验记录； 5. 有无主要电气设备的出厂技术资料（合格证、说明书）。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.9 柴油发电机	1.9.1 自备发电机与市电网隔离,有防误操作措施,通过当地供电部门的查验并确认。 1.9.2 发电机馈电线路连接相序。 1.9.3 柴油发电机的金属油箱必须单独作防静电接地。 1.9.4 柴油发电机组的金属外壳和底座必须有可靠的保护接地	GB13869-2017 5.2.2 《浙江电网用户不并网自备发电机管理办法》	1. 自备发电装置应有措施保证与供电电网隔离,并满足用电产品的正常使用要求,不得擅自并入电网。 2. 不并网自备发电机与电网电源之间必须正确装设切换装置和可靠的联锁装置,确保在任何情况下,不并网自备发电机均无法向电网倒送电。 （1）不并网自备发电机与电网电源必须采用“先断后通”的切换方式; （2）用户所有用电负荷应同步切换,一般三相可采用四极双投刀闸,单相采用二极双投刀闸。较大容量的发电机组,电流较大确有困难的可用一组多极单投刀闸控制自发电切换,另一组多极单投刀闸控制电网切换,但两组刀闸之间必须采用可靠的机械(或电气)联锁,即保证一组刀闸处于分闸位置时,另一组刀闸才能合上; （3）不并网自备发电机和电网电源的零线与相线必须同步切换; （4）不并网自备发电机用户须具有低压配电装置,切换点必须装设在低压配电,室的总柜处,不得装设在各用电设备端。 3. 发电机组至配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值,低压馈电线路不应小于$0.5\text{ M}\Omega$,高压馈电线路不应小于$1\text{ M}\Omega/\text{kV}$;绝缘电缆馈电线路直流耐压试验应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150的规定。 4. 发电机的中性点接地连接方式及接地电阻值应符合设计要求,接地螺栓防松零件齐全,且有标识。 5. 发电机本体和机械部分的外露可导电部分应分别与保护导体可靠连接,并应有标识。 6. 燃油系统的设备及管道的防静电接地应符合设计要求。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.10 配电室消防设施	1.10.1 灭火设施。 1.10.2 电气室（包括计算机房）及电缆夹层应设置火灾自动报警器，烟雾火灾信号装置、监视装置。 1.10.3 消防设备有日常巡查记录。 1.10.4 变电所内配置应急照明灯。 1.10.5 安装七氟丙烷灭火系统有报警装置。	《冶金等工贸企业 安全生产标准化基 本规范评分细则》 6.1.12 7.1.5	1. 检查变配电室是否配备灭火器，灭火器数量一般每处不少于 2 具； 2. 变配电室应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器，但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器； 3. 检查灭火器配置是否到位，有否建立对灭火设施的日常检查记录制度；实地检查灭火剂是否在有效期内； 4. 检查应急灯能否正常启动投运； 5. 检查变电所内有没有安装烟感和火灾报警器； 6. 安装七氟丙烷灭火系统的配电室门口有“放气勿入”的联动装置。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.11 主要设备	1.5.1 断路器、操作机构、 闸刀开关 1.5.2 电容器 1.5.3 电缆线路 终端、电缆头封闭不渗漏，表面清洁，绝缘良好，接地可靠。	GB50254-2014 4.0.1-10.0.1 DL/T1253-2013 7.2-7.3	1. 抽查主要断路器、操作机构等的产品合格证和定期检修记录。 2. 检查断路器、接触器在运行中是否有异常噪声。 3. 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位应明显。 4. 闸刀开关灭弧罩齐全完整，触头平整，合闸到位。 5. 检查电力电容器有否存在渗液。外壳膨胀变形和臃肿现象。电容器室通风系统良好，电容器组的室温不超过 40℃。 6. 电容器进线维护、更换工作前，先对电容器进行逐个放电。 7. 检查相序漆有否变色、变焦，示温片有无熔化等状况，来判断母线的连接可靠程度和过载情况（或红外线测温仪）。 8. 电缆线路设备台账，应包括电缆线路的起止点、电缆型号规格、长度、附件型式、敷设方式、投运日期等信息。 9. 电缆通道台账，应包括电缆通道地理位置、长度、断面图等信息。 10. 检查电缆终端、电缆头封闭是否完好，有无渗漏现象，表面是否清洁无尘。

变、配电室安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
1.12 箱式变电站	安全运行情况	GB/T537-2002 5.1、5.2、5.4.1、5.4.2、 5.4.3、5.4.4、5.5.1.5、 5.5.3、5.5.4、5.5.11、5.6 GB/T11022-2011 5.20 DL/T596-2021 6.1、6.2 GB/T17467-2020 6.11、6.14.2、6.14.3 6.18、6.105.4 7.5.104.2、7.5.104.3 7.5.104.4	铭牌及标牌：是否具有耐久和清晰易读的铭牌（铭牌至少应包括：制造厂名或商标；型号；出厂编号；质量（kg）；外壳级别；外壳的防护等级；内部电弧标识，适用时；本标准的编号；制造日期）。 1.是否具有警告用和载有制造厂使用说明等的标牌以及按相关标准和法规设置的耐久和清晰易读的标牌。 2.箱式变电站外壳的防护等级应不低于GB 4208中的IP23D；防止水进入规定的最低防护等级应为GB/T 4208-2017中规定的IPX3。 3.箱式变电站的外壳是否有足够的机械强度，并能耐受以下的负荷和撞击。 a) 顶部负荷：最小值为2500N/m²（竖立负荷或其他负荷）；在车辆通行处（如停车场）的地下安装的箱式变电站的顶部，最小值为50kN作用在600cm的表面上（830kN/m²） b) 外壳上的风负荷； c) 在面板、门和通风口上的外部机械撞击。 4. 是否采取了措施，防止油从箱式变电站内漏出，应将可能发生火灾的危险降至最小。 5. 有否当内部发生故障时的应急预案，为运行和维护人员提供最高等级的切实可行的保护预防措施。 6.是否设置了足够的自然通风口，并采取必需的隔热措施，以保证在正常环境温度下，所有的电器元件的温升不超过允许温升；如果变压器在周围环境温度下，采用自然通风不能保证在额定容量下正常运行时，应在变压器隔室内采用强制通风冷却。通风口的设置或遮护应具有与外壳相同的防护等级，（只要有足够的机械强度，通风口可以用金属网或类似

			材料制作)。 7. 为防止因凝露而影响电器元件的绝缘性能和对金属材料的锈蚀,箱式变电站的开关设备和控制设备的隔室的驱潮装置是否装设适当。 8.在距变压器隔室0.3m(干式变压器为1m)、离地面1.5m处所测得的最大声发射的等级是否大于55dB。 9. 高压开关设备隔室和低压开关设备隔室的门的内侧有否标出主回路的线路图,并注明操作程序和注意事项。变压器隔室的门打开后,安全防护网或遮栏是否装设可靠,并设有联锁装置,以防带电状态下人员进入。 10. 是否定期对高压开关设备、变压器、低压开关设备和控制设备进行维护、保养和测试。 11. 按照GB/T 1094.2-2013测量液浸式变压器的液面温升;按照GB/T 1094.11-2007测量干式变压器绕组的平均温升;按照GB/T 7251.1-2013的10.10测量低压开关设备和控制设备的温升;测量低压连接线及其端子的温度和温升;测量电子设备(如果装有的话)安装处的空气温度;测量高压连接线及其端子的温度和温升;测量电子设备(如果装有的话)安装处的空气温度。
--	--	--	--

变压器安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
2.1 油浸式变压器	2.1.1 油浸式变压器一般情况时的巡检	DL/T1102-2009 5.1.1 5.1.2 5.1.4	1. 变压器的油温和温度计应正常，变压器油位、油色应正常，各部位无渗油、漏油。 2. 套管外部无破损裂纹、无严重油污、无放电痕迹及其他异常现象。 3. 变压器音响正常，外壳及箱沿应无异常过热。 4. 气体继电器内应无气体、吸湿器完好，吸附剂干燥无变色。 5. 引线接头、电缆、母线应无过热迹象。 6. 压力释放器或安全气道及防爆膜应完好无损。 7. 有载分接开关的分接位置及电源指示应正常。 8. 各控制箱和二次端子箱应关严，无受潮；各种保护装置应齐全、良好。 9. 变压器外壳接地良好。 10. 各种标志应齐全明显：消防设施应齐全完好。 11. 室（洞）内变压器通风设备应完好；贮油池和排油设施应保持良好状态。 12. 变压器室的门、窗、照明应完好，房屋不漏水，温度正常。 13. 干式变压器的外部表面应无积污、裂纹及放电现象。 14. 现场规程中根据变压器的结构特点补充检查的其他项目。

变压器安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
	2.1.2 油浸式变压器特殊情况时的巡检	DL/T1102-2009 5.1.3	在下列情况下应对变压器进行特殊巡视检查，增加巡视检查次数： 1. 新设备或经过检修、改造的变压器在投运72h内； 2. 有严重缺陷时； 3. 气象突变（如大风、大雾、大雪、冰雹、寒潮等）时； 4. 雷雨季节特别是雷雨后； 5. 高温季节、高峰负载期间； 6. 节假日、重大活动期间； 7. 变压器急救负载运行时。

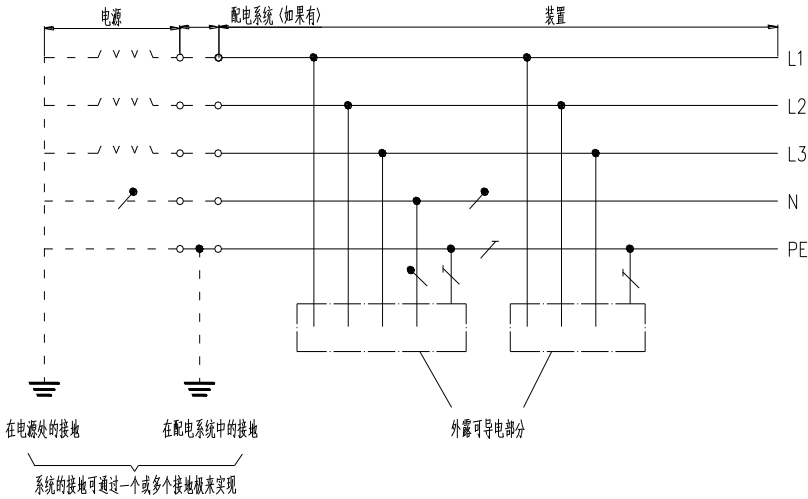
变压器安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法									
	2.1.3 金属围栏须接地。 2. 1. 4 室内安装的油浸三相变压器应设贮油池。	GB50053-2013 4.1.3 4.2.2 4.2.4	1. 室内设置的油浸变压器应安装在单独的隔间内。 2. 变压器的外轮廓与变压器室墙壁和门的距离，应不小于表2-1所列数值。 <table><tr><td>变压器容量（kVA）</td><td>100—1000</td><td>1250—2500</td></tr><tr><td>变压器与后墙及侧墙净距（m）</td><td>0.6</td><td>0.8</td></tr><tr><td>变压器与门的净距（m）</td><td>0.8</td><td>1.0</td></tr></table> 3. 当变压器室墙上装有隔离开关、负荷开关时，其操作机构宜安装在近门处操作方便的位置。 4. 变压器室上部出风百叶窗及下部的进风口百叶窗应选择非燃性材料制作。 5. 变压器室宜尽量采用自然通风，变压器下方设进风口，变压器上方或侧墙上设出风口。 6. 宽面推进的变压器低压侧宜向外；窄面推进的变压器油枕宜向外。 7. 金属围栏有否接地。 8. 户内变电所每台油量大于或等于100kg的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施。 9. 金属围栏有否接地。	变压器容量（kVA）	100—1000	1250—2500	变压器与后墙及侧墙净距（m）	0.6	0.8	变压器与门的净距（m）	0.8	1.0
变压器容量（kVA）	100—1000	1250—2500										
变压器与后墙及侧墙净距（m）	0.6	0.8										
变压器与门的净距（m）	0.8	1.0										

变压器安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
2.2 干式变压器	2.2.1 运行正常的检查。 2.2.2 遇不正常时立即停运，并设法排除故障。	DL/T1102-2009 5.1.4	1. 套管外部无破损裂纹、无放电痕迹及其他异常现象。 2. 变压器音响正常，外壳及箱沿应无异常过热。 3. 引线接头、电缆、母线应无过热迹象。 4. 变压器外壳接地良好。 5. 室内变压器通风设备应完好； 6. 变压器室的门、窗、照明应完好，房屋不漏水，温度正常。 7. 干式变压器的外部表面应无积污、裂纹及放电现象。

电网接地系统安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
3.1 低压系统接地形式	3.1.1 低压配电系统接地型式可分为 TN 系统、TT 系统和 IT 等 3 种。 3.1.2 TN 系统可分为单电源系统和多电源系统，并应分别符合下列要求： 1 对于单电源系统，TN 电源系统在电源处应有一点直接接地，装置的外露可导电部分应经 PE 接到接地点。TN 系统可按 N 和 PE 的配置，分为下列类型： 1) TN-S 系统，整个系统应全部采用单独的 PE，装置的 PE 也可另外增设接地（图 3-1~3-3）  图 3-1 全系统 N 与 PE 分开的 TN—S 系统	GB/T50065-2011 4.3.6 GB/T50065-2011 7.1.1 GB/T50065-2011 7.1.2---7.1.4	1. 检查 PE 是否正常的方法： 方法 1： 用万用表电压档测量相线与 PE 线之间是否存在 220V 电压。 如测得有 220V 电压，则说明 PE 线正常； 如测得电压不到 220V，则说明 PE 线存在较大的电阻，即接触不好； 如测不到 220V 电压，则说明 PE 线断开。 方法 2： 两手各持一支测电笔，测电笔分别接触相线和待测的 PE 线，这时，如果两支电笔同时都发光，则说明 PE 线正常；如果只有一支电笔发光，则说明 PE 线不正常（断开）。 这二种方法也能检查一设备的金属外壳有否接地。 2. 如何区分 N 线和 PE 线： 用一灯泡，一根线接于相线，另一根线接到要区分的那根线上，如这时灯泡能正常发光，说明这根是 N 线；如接上漏保立即跳闸，则说明这根是 PE 线。 3. 使用如下图所示的测量仪，也能快速测出插座上有无 PE 线、零线与相线有否接反

保护导体

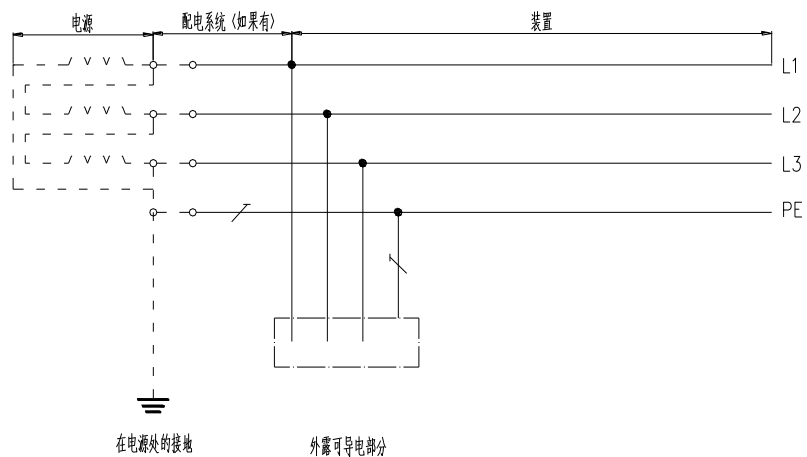


图3-2 全系统将被接地的相导体与PE分开的TN-S系统

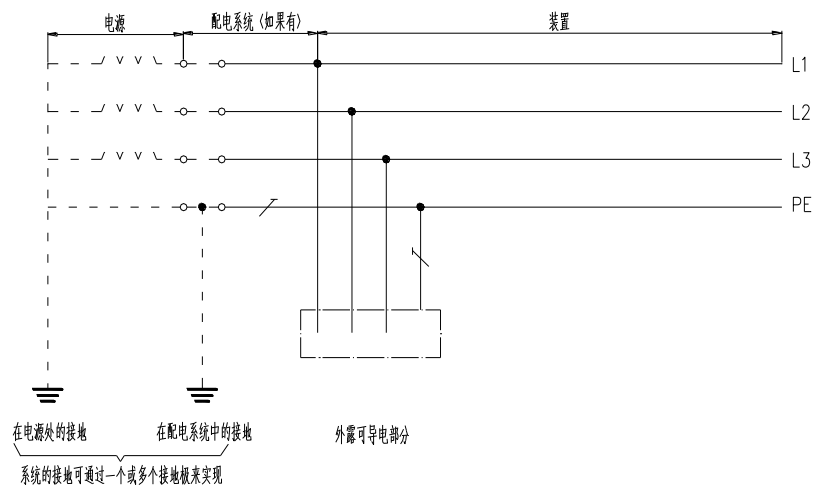


图 3-3 全系统采用接地的PE和未配出N的TN-S系统

2) TN-C-S系统，系统中的一部分，N的功能和PE的功能合并在一根导



体中（图3-4~图3-6）。图3-4中装置的PEN或PE导体可另外增设接地。图3-5和图3-6中对配电系统的PEN和装置的PE导体也可另外增设接地。

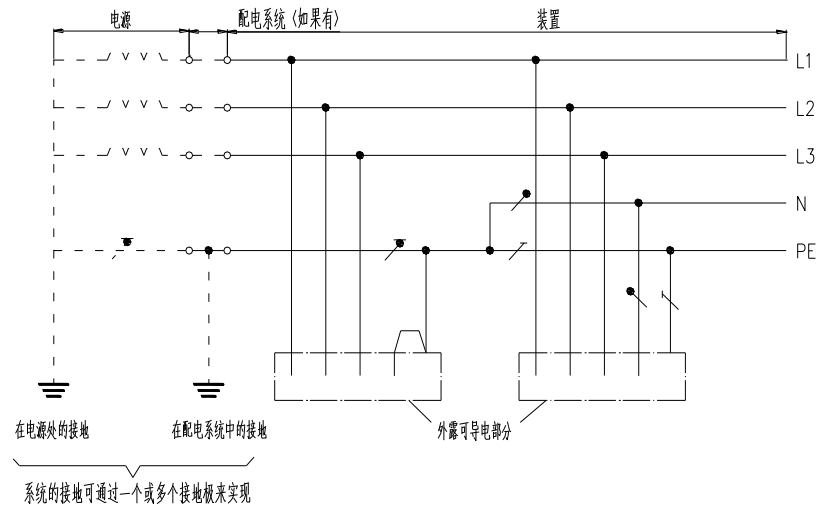


图 3-4 在装置非受电点的某处将PEN分离成PE和N的三相四线制的TN-C-S系统

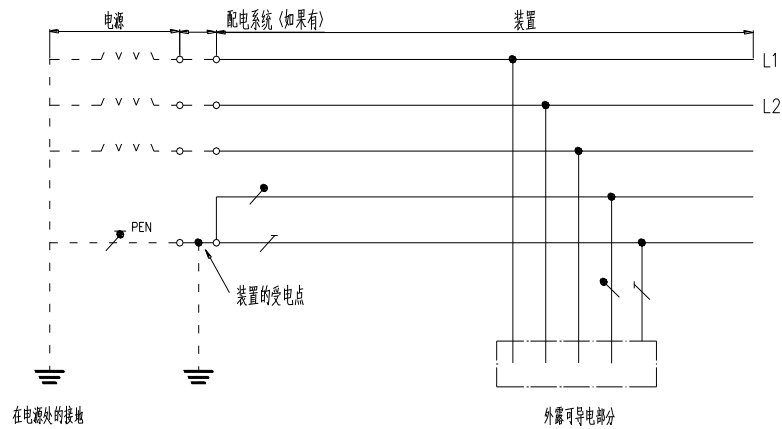
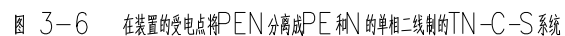


图 3-5 在装置的受电点将PEN分离成PE和N的三相四线制的TN-C-S系统



电源

配电系统 (如果有)

装置

L1

L2

L3

PEN

在电源处的接地

在配电系统中的接地

外露可导电部分

系统的接地可通过一个或多个接地极来实现

图 3-7 全系统采用将中性导体的功能和保护导体的功能合并于一根导体的TN-C系统

2 对于具有多电源的 TN 系统, 应避免工作电流流过不期望的路径。

对用电设备采用单独的 PE 和 N 的多电源 TN-C-S 系统 (图 3-9),

仅有 2 相负荷和 3 相负荷的情况下，在相导体之间，无需配出 N，PE 宜多处接地。

对于具有多电源的 TN 系统（图 3-8）和对用电设备采用单独的 PE 和 N 的多电源 TN-C-S 系统（图 3-9），应符合下列要求：

- 1) 不应在变压器的中性点或发电机的星形点直接对地连接；
- 2) 变压器的中性点或发电机的星形点之间相互连接的导体应绝缘，且不得将其与用电设备连接；
- 3) 电源中性点间相互连接的导体与 PE 之间，应只一点连接，并应设置在总配电屏内；
- 4) 对装置的 PE 可另外增设接地；
- 5) PE 的标志，应符合现行国家标准《人机界面标志标识的基本和安全规则导体的颜色或数字标识》GB7947 的有关规定；
- 6) 系统的任何扩展，应确保保护措施的正常功能不受影响。

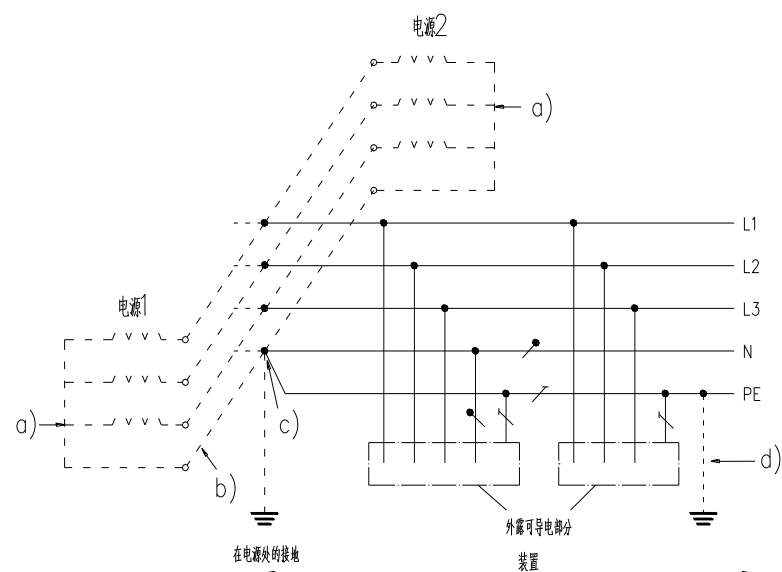


图 3-8 对用电设备采用单独的 PE 和 N 的多电源 TN-C-S 系统

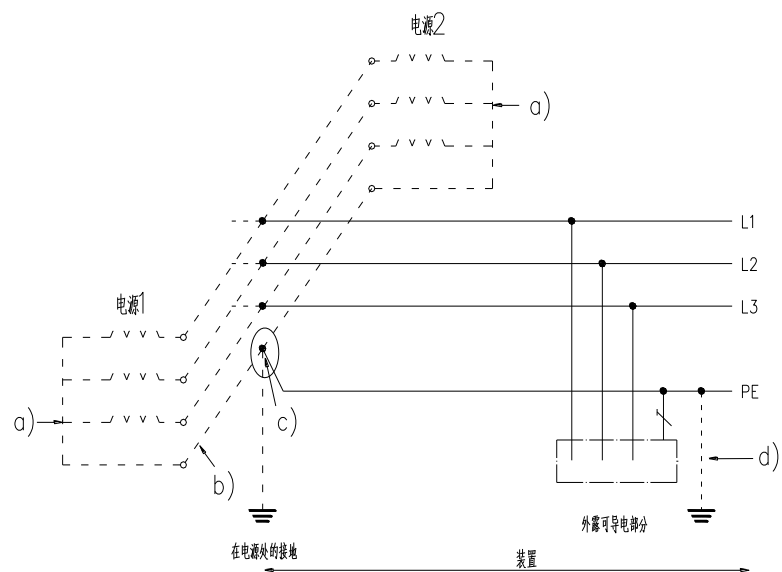


图 3-9 给二相或三相负荷供电的全系统内只有PE线没有N线的多电源TN系统

3.1.2 TT系统应只有一点直接接地，装置的外露可导电部分应接到在电气上独立于电源系统接地的接地极上（图3-10和图3-11）。对装置的PE可另外增设接地。

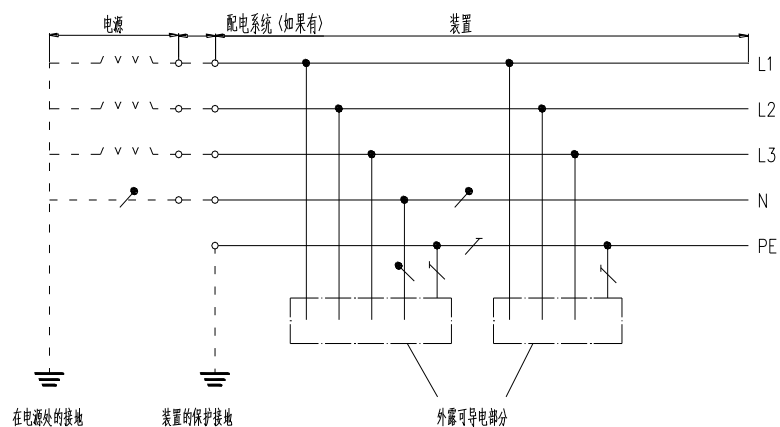


图3-10 全部装置都采用分开的中性导体和保护导体的TT系统

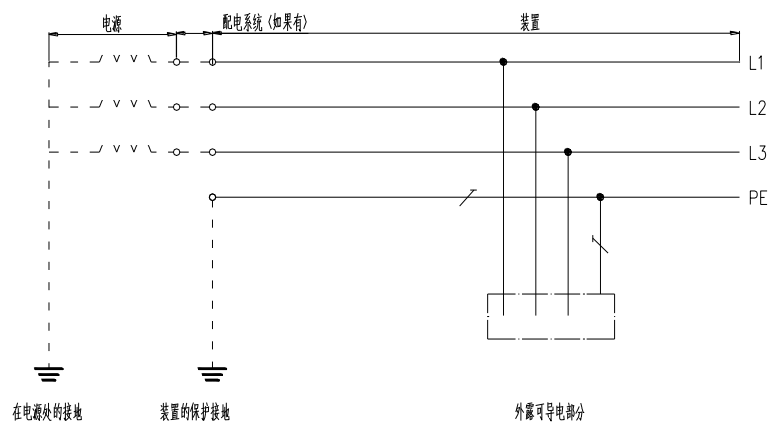
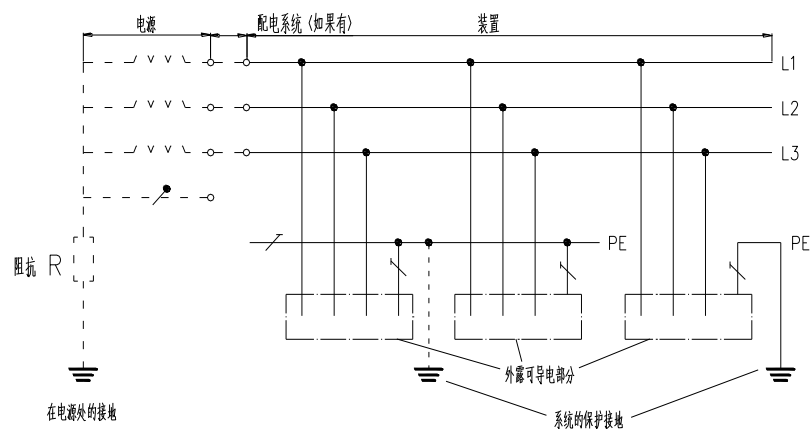
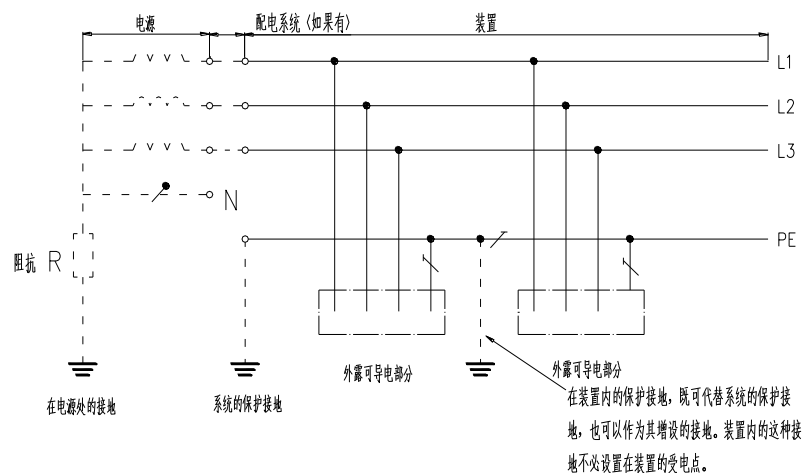


图 3-11 全部装置都具有接地的保护导体，但不配出中性导体的TT系统

3.1.3 IT电源系统的所有带电部分应与地隔离，或某一点通过阻抗接地。电气装置的外露可导电部分，应被单独地或集中地接地，也可按国家标准《建筑物电气装置第4-41部分：安全防护-电击防护》GB 16895.21-2004的第413.1.5条的规定，接

到系统的接地上（图3-12和图3-13），对装置的PE可另外增设接地，并应符合下列要求：

- 1.该系统可经足够高的阻抗接地：
- 2.可配出N，也可不配出N.



	3.2.1单独电源中性点接地的TN系统（图3-1、图3-3、图3-4和图3-7）的低压线路和高、低压线路共杆线路的钢筋混凝土杆塔，其铁横担以及金属杆塔本体应与低压线路PE或PEN相连接，钢筋混凝土杆塔的钢筋宜与低压线路的相应导体相连接。与低压线路PE或PEN相连接的杆塔可不另作接地。 3.2.2配电变压器设置在建筑物外其低压采用TN系统时，低压线路在引入建筑物处，PE或PEN应重复接地，接地电阻不宜超过10Ω。 3.2.3中性点不接地IT系统的低压线路钢筋混凝土杆塔宜接地，金属杆塔应接地，接地电阻不宜超过30Ω。 3.2.4架空低压线路入户处的绝缘子铁脚宜接地，接地电阻不宜超过30Ω。		
--	--	--	--

动力（照明）箱（柜）安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
4.1 落 地 式 配 电 箱	落地式配电柜的安装	GB50054-2011 7.2.20 4.2.1 《机械制造企业安全质量标准化考核评级标准指南》 31. 3. 1、31. 3. 2、 31. 3. 3、31. 3. 5、 31. 3. 6、31. 3. 7、 31. 3. 8 GB 5226.1-2008/1 16.2.1	1. 落地式配电箱的底部是否抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。 2. 触电危险性大或作业环境较差的加工车间、铸造、锻造、热处理、锅炉房、木工房等场所，均应采用封闭式箱、柜。 3. 有导电性粉尘或产生易燃易爆气体的危险作业场所，必须采用密闭式或防爆型的电气设施。 4. 箱(柜、板)内外整洁、完好、无杂物、无积水，有足够的操作空间，符合安装规程要求 5. 箱、柜、板都要符合电气设计安装规范要求，各类电器元件、仪表、开关和线路应排列整齐，安装牢固，操作方便，内外无积尘、积水和杂物。 6. 箱(柜、板)体 PE 可靠，动力、照明箱（柜、板）的所有金属构件，必须有可靠的接地故障保护。 7. 必须保持导电的连续性，不得有任何脱节现象。 8. 电气设备的接地或接零支线应单独与接地或接零干线相连接，接地或接零支线之间不准串连。 9. PE 线必须有足够的机械强度和防松脱措施，有足够的导电能力和热稳定性。 10. 采取保护接地要有一个符合最大允许接地电阻值要求的接地体，并要定期检测其接地电阻值。 11. 各种电器元件及线路接触良好，连接可靠，无严重发热、烧损现象。 12. 箱（板、柜）内插座接线正确，并配有漏电保护器。 13. 交、直流或不同电压的插座在同一场所时，应有明显区别或标志。 14. 保护装置齐全，与负载匹配合理。 15. 箱、柜以外不得有裸带电体外露。必须装设在箱、柜外表面或配电板上

			的电气元件，必须有可靠的屏护。 16. 编号、识别标记、警示标志齐全、醒目。 17. 前方 1.2m 的范围内无障碍物(因工艺布置、设备安装确有困难时可减至 0.8m，但不得影响箱门开启和操作)。
--	--	--	---

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.1 绝缘强度、机械强度和导电能力	电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力，其安装应符合相应产品标准的规定。	GB/T13869-2017 5.1.2	对电气线路进行检查，线路无机械损伤，绝缘无破损，电缆头无渗漏油，易触电的裸导线有屏护或其它保护措施，运行中无过热现象。

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.2 电缆明敷	电缆明敷符合要求	GB50054-2011 7.6.8	无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于 2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于 1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.3 架空线路	架空线路符合要求	GB50061-2010 3.0.3(4、5、6) 3.0.4 GB50168-2018 6.7.3 6.7.4 6.7.5 6.7.6	1. 3kV 及以上至 66kV 及以下架空电力线路，不应跨越储存易燃、易爆危险品的仓库区域。架空电力线路与甲类生产厂房和库房、易燃易爆材料堆场以及可燃或易燃、易爆液（气）体储罐的防火间距，应符合国家有关法律法规和现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。 2. 甲类厂房、库房，易燃材料堆垛，甲、乙类液体储罐，液化石油气储罐，可燃、助燃气体储罐与架空电力线路的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度的 1.5 倍；两类液体储罐与电力架空线的最近水平距离不应小于电杆（塔）高度 1.2 倍。35kV 以上的架空电力线路与储量超过 200m ³ 的液化石油气单罐的最近水平距离不应小于 40m。 3. 架空电力线路应避开洼地、冲刷地带、不良地质地区、原始森林区以及影响线路安全运行的其他地区。 4. 架空电力线路不宜通过林区，当确需经过林区时应结合林区道路和林区具体条件选择线路路径，并应尽量减少树木砍伐。 5. 10kV 及以下架空电力线路的通道宽度，不宜小于线路两侧向外各延伸 2.5m。35kV 和 66kV 架空电力线路宜采用跨越设计，特殊地段宜结合电气安全距离等条件严格控制树木砍伐。 6. 架空电力线路通过果林、经济作物林以及城市绿化灌木林时，不宜砍伐通道。 7. 电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地，杆塔和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计，且应满足规程及强度要求。 8. 对于较短且不便直埋的电缆可采用架空敷设，架空敷设的电缆截面不宜过大，架空敷设的电缆允许载流量应根据环境条件进行修正。 9. 支撑电缆的钢绞线应满足荷载要求，并应全线良好接地，在转角处应打拉线或顶杆。 10. 架空敷设的电缆不宜设置电缆接头。

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.4 电 缆 架 设 或埋地	电缆架设或埋地应符合要求	GB50217-2007 5.1.10 5.1.11 5.1.12 5.1.13 5.1.14 5.1.15 5.3.1 5.3.2 5.3.3 5.3.4 5.3.5	1. 在可能范围应保证电缆距爆炸释放源较远，敷设在爆炸危险较小的场所。并应符合下列规定： （1）易燃气体比空气重时，电缆应埋地或在较高处架空敷设，且对非铠装电缆采取穿管或置于托盘、槽盒中等机械性保护。 （2）易燃气体比空气轻时，电缆应敷设在较低处的管、沟内，沟内非铠装电缆应埋砂。 2. 电缆在空气中沿输送易燃气体的管道敷设时，应配置在危险程度较低的管道一侧，并应符合下列规定： （1）易燃气体比空气重时，电缆宜配置在管道上方。 （2）易燃气体比空气轻时，电缆宜配置在管道下方。 3. 电缆及其管、沟穿过不同区域之间的墙、板孔洞处，应采用非燃性材料严密堵塞。 4. 电缆线路中不应有接头；如采用接头时，必须具有防爆性。 用于下列场所、部位的非铠装电缆，应采用具有机械强度的管或罩加以保护： 1. 非电气人员经常活动场所的地坪以上 2m 内、地中引出的地坪以下 0.3m 深电缆区段。 2. 可能有载重设备移经电缆上面的区段。 除架空绝缘型电缆外的非户外型电缆，户外使用时，宜采取罩、盖等遮阳措施。 电缆敷设在有周期性振动的场所，应采取下列措施： 1. 在支持电缆部位设置由橡胶等弹性材料制成的衬垫。 2. 使电缆敷设成波浪状且留有伸缩节。 在有行人通过的地坪、堤坝、桥面、地下商业设施的路面，以及通行的隧洞中，电缆不得散露敷设于地坪或楼梯走道上。 在工厂的风道、建筑物的风道、煤矿里机械提升的除运输机通行的斜井

			通风巷道或木支架的竖井井筒中，严禁敷设散露式电缆。 直埋敷设电缆的路径选择，宜符合下列规定： 1. 应避开含有酸、碱强腐蚀或杂散电流电化学腐蚀严重影响的地段。 2. 无防护措施时，宜避开白蚁危害地带、热源影响和易遭外力损伤的区段。 直埋敷设电缆方式，应符合下列规定： 1. 电缆应敷设于壕沟里，并应沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不少于 100mm 的软土或砂层。 2. 沿电缆全长应覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板宜采用混凝土。 3. 城镇电缆直埋敷设时，宜在保护板上层铺设醒目标志带。 4. 位于城郊或空旷地带，沿电缆路径的直线间隔 100m、转弯处或接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。 4. 当采用电缆穿波纹管敷设于壕沟时，应沿波纹管顶全长浇注厚度不小于 100mm 的素混凝土，宽度不应小于管外侧 50mm，电缆可不含铠装。 直埋敷设于非冻土地区时，电缆埋置深度应符合下列规定： 1. 电缆外皮至地下构筑物基础，不得小于 0.3m。 2. 电缆外皮至地面深度，不得小于 0.7m；当位于行车道或耕地下时，应适当加深，且不宜小于 1.0m。 直埋敷设于冻土地区时，宜埋入冻土层以下，当无法深埋时可埋设在土壤排水性好的干燥冻土层或回填土中，也可采取其他防止电缆受到损伤的措施。 直埋敷设的电缆，严禁位于地下管道的正上方或正下方。
--	--	--	--

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.5 电 缆 沟 布 线	电缆在电缆沟内布线符合布线要求	GB50217-2018 5.2.5	电缆沟敷设方式的选择，应符合下列规定： 1. 在化学腐蚀液体或高温熔化金属溢流的场所，或在载重车辆频繁经过的地段，不得采用电缆沟。 2. 经常有工业水溢流、可燃粉尘弥漫的厂房内，不宜采用电缆沟。 3. 在厂区、建筑物内地下电线数量较多但不需要采用隧道，城镇人行道开挖不便且电缆需分期敷设，同时不属于上述情况时，宜采用电缆沟。 4. 有防爆、防火要求的明敷电缆，应采用埋砂敷设的电缆沟。

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.6 电 缆 桥 架 布线	敷设符合要求	GB50217-2007 6.2.1 6.2.2 6.2.3 6.2.4 6.2.5 6.2.6	电缆支架和桥架，应符合下列规定： 1. 表面应光滑无毛刺。 2. 应适应使用环境的耐久稳固。 3. 应满足所需的承载能力。 4. 应符合工程防火要求。 电缆支架除支持工作电流大于1500A的交流系统单芯电缆外，宜选用钢制。在强腐蚀环境，选用其他材料电缆支架、桥架，应符合下列规定： 1. 电缆沟中普通支架（臂式支架），可选用耐腐蚀的刚性材料制。 2. 电缆桥架组成的梯架、托盘，可选用满足工程条件阻燃性的玻璃钢制。 3. 技术经济综合较优时，可选用铝合金制电缆桥架。 金属制的电缆支架应有防腐蚀处理，且应符合下列规定： 1. 大容量发电厂等密集配置场所或重要回路的钢制电缆桥架，应从一次性防腐处理具有的耐久性，按工程环境和耐久要求，选用合适的防腐处理方式。在强腐蚀环境，宜采用热浸锌等耐久性较高的防腐处理。 2. 型钢制臂式支架，轻腐蚀环境或非重要性回路的电缆桥架，可用涂漆处理。 电缆支架的强度，应满足电缆及其附件荷重和安装维护的受力要求，且应符合下列规定： 1. 有可能短暂上人时，计入900N的附加集中荷载。 2. 机械化施工时，计入纵向拉力、横向推力和滑轮重量等影响。

			3. 在户外时，计入可能有覆冰、雪和大风的附加荷载。 电缆桥架的组成结构，应满足强度、刚度及稳定性要求，且应符合下列规定： 1. 桥架的承载能力，不得超过使桥架最初产生永久变形时的最大荷载除以安全系数为1.5的数值。 2. 梯架、托盘在允许均布承载作用下的相对挠度值，钢制不宜大于1/200；铝合金制不宜大于1/300。 3. 钢制托臂在允许承载下的偏斜与臂长比值，不宜大于1/100。 电缆支架型式的选择，应符合下列规定： 1. 明敷的全塑电缆数量较多，或电缆跨越距离较大、高压电缆蛇形安置方式时，宜选用电缆桥架。 2. 除上述情况外，可选用普通支架、吊架。
--	--	--	--

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.7 遮 护 物 或 阻挡物	安装在生产车间和有人场所的敞开式配电设备应设置遮护物或阻挡物。	GB50054-2011 4.2.6	配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于2.5m；当低于2.5m时，应设置不低于现行国家标准《外壳防护等级（IP代码）》GB 4208规定的IPXXB级或IP2X级的遮栏或外护物，遮栏或外护物底部距地面的高度不应低于2.2m。

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法													
5.8 直敷布线	电缆垂直或水平敷设符合要求	GB50054-2011 7.2.1	正常环境的屋内场所除建筑物顶棚及地沟内外，可采用直敷布线，并应符合下列规定： 1 直敷布线应采用护套绝缘导线，其截面积不宜大于 6mm²； 2 护套绝缘导线至地面的最小距离应符合表 5.1 的规定； 3 当导线垂直敷设时，距离地面低于 1.8m 段的导线，应用导管保护； 表 5.1 护套绝缘导线至地面的最小距离（m） <table><tr><th>布线方式</th><th colspan="2">最小距离</th></tr><tr><td rowspan="2">水平敷设</td><td>屋内</td><td>2.5</td></tr><tr><td>屋外</td><td>2.7</td></tr><tr><td rowspan="2">垂直敷设</td><td>屋内</td><td>1.8</td></tr><tr><td>屋外</td><td>2.7</td></tr></table> 4 导线与接地导体及不发热的管道紧贴交叉时，应用绝缘管保护；敷设在易受机械损伤的场所应用钢管保护； 5 不应将导线直接埋入墙壁、顶棚的抹灰层内。	布线方式	最小距离		水平敷设	屋内	2.5	屋外	2.7	垂直敷设	屋内	1.8	屋外	2.7
布线方式	最小距离															
水平敷设	屋内	2.5														
	屋外	2.7														
垂直敷设	屋内	1.8														
	屋外	2.7														

低压电气线路安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
5.9 电 缆 在 屋 内 敷 设	无铠装的电缆在屋内明敷，应采取防止电缆机械损伤的措施。	GB50054-2011 7.6.8	1. 无铠装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。 2. 屋内相同的电压的电缆并列明敷时，除敷设在托盘、梯架和槽盒内外，电缆之间的净距不应小于35mm，且不应小于电缆外径。1kV及以下电力电缆及控制电缆与1kV以上电力电缆并列明敷时，其净距不应小于150mm。 3. 在屋内架空明敷的电缆与热力管道的净距，平行时不应小于1m；交叉时不应小于0.5m；当净距不能满足要求时，应采取隔热措施。电缆与非热力管道的净距，不应小于0.5m；当净距不能满足要求时，应在与管道接近的电缆段上，采取防止电缆受机械损伤的措施。在有腐蚀性介质的房屋内明敷的电缆，宜采用塑料护套电缆。 4. 钢索上电缆布线吊装时，电力电缆固定点间的间距不应大于0.75m；控制电缆固定点间的间距不应大于0.6m。 5. 电缆载屋内埋地穿管敷设，或通过墙、楼板穿管时，其穿管的内径不应小于电缆外径的1.5倍。 6. 除技术夹层外，电缆托盘和梯架距店面的高度不宜低于2.5m。 7. 电缆在托盘和梯架内敷设时，电缆总截面积与托盘和梯架横断面面积之比，电力电缆不应大于40%，控制电缆不应大于50%。 8. 电缆托盘和梯架水平敷设时，宜按荷载曲线选取最佳跨距进行支撑，且支撑点间距宜为1.5m~3m。垂直敷设时，其固定点间距不宜大于2m。

</

			12. 电缆托盘和梯架在穿过防火墙及防火楼板时，应采取防火封堵。 13. 金属电缆托盘、梯架及支架应可靠接地，全长不应少于2处与接地干线相连。
--	--	--	---

防雷接地装置安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
7.1 1 防雷接地装置	1. 防雷装置的“接闪器”、“引下线”、“接地装置”“等电位连接”、“电涌保护器”、“浪涌保护器”是否完好、是否符合规范要求。 2. 高出屋面的金属烟囱、码头露天作业的大型吊机、灯杆高度 4m 以上的路灯防雷措施。 3. 储罐区、危化品库、油库等重要场所，除了有防雷要求外，还需要满足防静电要求。	GB/T 21431-2015 5.8 GB50057-2010 4.1.1 4.4.8.3 SH/T 3097-2017 4.1.1 4.1.2 4.1.3 GB50169-2016 4.14	1. 是否有各主要建筑物防雷设施及防雷接地平面布置图，查看图纸、资料齐全；保护范围有效。 2. 有资质的机构对防雷接地电阻进行检测，是否保存专业有效的检测报告；（具有爆炸危险性的检测间隔时间 6 个月，其他是 12 个月），查看对不合格项是否整改完成。 3. 各类防雷建筑物是否采取防闪电电涌侵入的措施。 4. 外墙内外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置等电位连接。 5. 高出屋面上的金属烟囱及金属爬梯，露天作业的大型吊机、空旷地域上 15 米以上的高杆灯，需要单独有防雷接闪器和接地装置。 防雷装置日常维护和检查： 1. 经常检查外部防雷装置的电气连续性，若发现有脱焊、松动和锈蚀等，应及时进行处理。 2. 检查接闪器、杆塔和引下线的腐蚀情况及机械损伤，包括由雷击放电造成的损伤情况。若有损伤，应及时修复；当腐蚀部位超过截面的三分之一时，应及时更换。 3. 定期测试接地装置的电阻值，若测试值大于规定值，应检查接地装置和土壤条件，找出变化原因，采取有效的整改措施。

手持电动工具安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法												
8.1 手 持 电 动 工具	1. 手持电动工具的工具有的管理、使用、检查、记录。 2. 室外使用的工具符合要求。	GB3787-2017 4.1 5.2 6.1 6.2 6.3 GB/T13869-2017 5.22	1. 检查工具是否具有国家强制认证标志。 2. 查看工具 外壳、手柄是否有裂缝或破损；保护接地线（PE）联接是否完好无损；电源线是否完好无损；电源插头是否完整无损；电源开关有无缺损、破裂，其动作是否正常、灵活；机械防护装置是否完好；定期检测绝缘电阻。绝缘电阻应不小于表 8-1 规定的数值。 表 8-1 手持电动工具绝缘电阻值 <table><tr><th>被试绝缘</th><th>绝缘电阻/MΩ</th></tr><tr><td>带电部分与壳体之间；</td><td></td></tr><tr><td>基本绝缘</td><td>2</td></tr><tr><td>加强绝缘</td><td>7</td></tr><tr><td>带电部分与I类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件之间</td><td>2</td></tr><tr><td>II类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件与壳体之间</td><td>5</td></tr></table>	被试绝缘	绝缘电阻/MΩ	带电部分与壳体之间；		基本绝缘	2	加强绝缘	7	带电部分与I类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件之间	2	II类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件与壳体之间	5
			被试绝缘	绝缘电阻/MΩ											
带电部分与壳体之间；															
基本绝缘	2														
加强绝缘	7														
带电部分与I类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件之间	2														
II类工具中仅用基本绝缘与带电部分隔离的金属零件与壳体之间	5														
3. 是否进行分类编号；登记在册建立台账；抽检绝缘电阻值。 4. 一般作业场所，可使用II类工具；在潮湿作业场所或金属构架上等导电性能良好的作业场所，应使用II类或III类工具；在锅炉、金属容器、管道内等作业场所，应使用III类工具或在电气线路中装设额定剩余动作电流不大于30mA 的剩余电流动作保护器的II类工具。 5. 露天（户外）使用的用电产品应采取适用标准的防雨、防雾和防尘等措施。															

移动电器设备安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
9.1 移动电器设备	设备的管理、使用、检查、记录。 安全使用移动电器设备：重点是防漏电、防潮、防接线松脱，接地必须可靠。 可移动式电源也称临时电源，根据用电量及防护等级，分为可移动式(携带式)电源箱和可移动式插座(俗称拖板)。对于这类电源的安全使用，应遵循的原则是： 1、根据设备使用环境，确定其防护等级； 2、使用可移动式电源，必须依照容量安装额定剩余动作电流不大于30mA的剩余电流动作保护器； 3、所有拖板的电线必须是橡胶护套绝缘的软电缆。 4. 室外使用的工具符合要求。	GB/T13869-2017 5.2.2 6 GB 3787-2017 5.1 5.2 5.3 5.4	可移动式电器有可移动式电源、可移动式电器具和手持式电动(电热)器具三类： I类设备使用时，应先确认其金属外壳或构架已可靠接地，或已与插头插座内接地效果良好的保护接地极可靠连接，同时应根据环境条件加装合适的防护电击的装置。 不合格的移动电气设备不得投入使用，应及时予以报废。移动电器设备拆除时，应对原来的电源端作妥善处理，不应使任何可能带电的导电部分外露。长期放置不用的移动电气设备在重新启用前，应经过必要的检修和安全性能测试。 定期检测绝缘电阻不小于1兆欧。并将检测结果记录在册。 露天(户外)使用的用电产品应采取适用标准的防雨、防雾和防尘等措施。 I类工具电源线中的绿/黄双色线在任何情况下只能用作保护接地线(PE)；一般作业场所，可使用I类工具；在潮湿作业场所成金属构架上等导电性能良好的作业场所，应使用I类或II类工具；在锅炉、金属容器、管道内等作业场所，应使用II类工具或在电气线路中装设额定剩余动作电流不大于30 mA的剩余电流动作保护器的I类工具。 III类工具的安全隔离变压器，I类工具的剩余电流动作保护器及II，III类工具的电源控制箱和电源分配器等应放在作业场所的外面，在狭窄作业场所操作时，应有人在外监护。 在温热、雨雪等作业环境，应使用具有相应防护等级的工具：当使用带水源的电动工具时，应装设剩余电流动作保护器，额定剩余动作电流和动作时间的要求见GB 3883.1-2014的线定，且应安装在不易拆除的地方。 工具电源线上的插头不得任意拆除或调换；工具的插头、插座应按规定正确接线，插头、插座中的保护接地极在任何情况下只能单独连接保护接地线(PE)，严禁在插头、插座内用导线直接将保护接地极与工作中性线连接起来。

电焊机安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
10.1 编号及台帐 10.2 一、二次电缆线 10.3 接地 10.4 绝缘电阻 10.5 焊钳	电焊机有统一编号，并建立管理台帐 二次接线端 电焊机电源线选用符合标准 电焊机外壳有否接地 绝缘电阻符合要求 焊钳完好，安全可靠	《冶金等工贸企业安全生产标准化基本规范评分细则》：“移动电气设备应满足：定期对绝缘电阻进行检测，绝缘电阻应小于 1 兆欧，电源线应采用三芯或四芯多股橡胶电缆，无接头，不得跨越通道，绝缘层无破损，长度不得超过 5 米，PE 线连接可靠，防护罩等完好，无松动，开关可靠、灵敏，与负载匹配。”	1. 单相焊机，应选用三芯橡胶绝缘电缆，三相焊机应选用四芯绝缘电缆； 2. 电缆的截面积与焊机功率相匹配； 3. 一次侧电源线长度为 5 米，不破损，无接头；二次侧电缆线无破损，长度不超过 30 米，允许有 3 个接头； 4. 一、二次接线端都安装有防护挡板或防护罩； 5. 电焊机外壳必须有接地； 每六个月进行一次绝缘检测，检测内容分别为：“一次侧对地”、“二次侧对地”和“一次侧对二次侧”的绝缘电阻值，并将检测结果记录在册。 焊接变压器一、二次绕组之间，绕组与外壳之间绝缘电阻值均不得小于 1 兆欧为合格。 电焊钳夹紧力好，绝缘良好，手柄隔热层完整，电焊钳与导线连接可靠。

开关、插座及照明用电安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
11.1 插座检查	1. 插座应按规定，接有保护接地线。与负荷匹配合理。	GB/T13869-2017 6.16	插座的保护接地极在任何情况下都应单独与保护接地线可靠连接，不得在插头（座）内将保护接地极与工作中性线连接在一起。 运用下图工具，检查零线和地线接地情况。  The image shows a black handheld device labeled 'MESTEK ST01'. It has a display with eight rows of colored dots (green, red, yellow) corresponding to different wiring conditions. The text on the device includes 'RCD 测试功能', '220V-250V 50-60Hz', and 'I_{Δn} > 30mA'. The CE mark is also visible.
	1. 插座接线正确。	GB50303-2015 20.1.3	插座接线应符合下列规定： 1. 对于单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性导体（N）连接；对于单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与中性导体（N）连接。 2. 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体（PE）应接在上孔；插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接；同一场所的三相插座，其接线的相序应一致。 3. 保护接地导体（PE）在插座之间不得串联连接。 4. 相线与中性导体（N）不应利用插座本体的接线端子转接供电。

	2. 正确使用，带电部分不外露。	GB13869-2017 5.1.3 GB/T3787-2017 5.4 b)	检查有否用导线直接插入插座内： 1. 插拔插头时，应保证电气设备和电气装置处于非工作状态，同时人体不得触及插头的导电极，并避免对电源线施加外力。 2. 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显的区别，插座不得互换；配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。 插头、插座应按规定正确接线，插头、插座中的保护接地极在任何情况下只能单独连接保护接地线（PE），严禁在插头、插座内用导线直接将保护接地极与工作中性线连接起来。
--	------------------	--	---

开关、插座及照明用电安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
11.2 隔热、散热等防火保护措施	开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。	GB50016-2014 10.2.4	开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

11.3	主要工作场所照度检测符合要求	GB50034-2013 3.3.4	灯具选择应符合下列规定： 1. 特别潮湿场所，应采用相应防护措施的灯具； 2. 有腐蚀性气体或蒸汽场所，应采用相应防腐蚀要求的灯具； 3. 高温场所，宜采用散热性能好、耐高温的灯具； 4. 多尘埃的场所，应采用防护等级不低于IP5X的灯具； 5. 在室外的场所，应采用防护等级不低于IP54的灯具； 6. 装有锻锤、大型桥式吊车等震动、摆动较大场所应有防震和防脱落措施； 7. 易受机械损伤、光源自行脱落可能造成人员伤害或财物损失场所应有防护措施； 8. 有爆炸或火灾危险场所应符合国家现行有关标准的规定； 9. 有洁净度要求的场所，应采用不易积尘、易于擦拭的洁净灯具，并应满足洁净场所的相关要求； 10. 需防止紫外线照射的场所，应采用隔紫外线灯具或无紫外线光源。
------	----------------	-----------------------	---

11.4	仓储场所安全用电	公安部第6号令 《仓库防火安全管理规则》	检查仓库用电是否符合安全用电及消防安全要求： 1. 不准使用碘钨灯和超过六十瓦以上的白炽灯等高温照明灯具； 2. 库房内不准设置移动式照明灯具； 3. 库房内敷设的配电线路，需穿金属管或用非燃硬塑料管保护； 4. 每个库房应当在库房外单独安装开关箱； 5. 库房内不准设置移动式照明灯具。照明灯具下方不准堆放物品，其垂直下方与储存物品水平间距不得小于0.5米。
------	----------	-------------------------	---

剩余电流动作保护装置安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
12.1 应装剩余电流动作保护装置的对象	在应安装RCD的设备和线路上，安装RCD。	GB/T 13955-2017 4.4.1 4.4.2	1. 检查下列设备及线路上是否已安装了 RCD 且有效； 2. 应安装 RCD 的设备和场所末端保护； 3. 下列设备和场所应安装末端保护 RCD： （1）属于 I 类的移动式电气设备及手持式电动工具”； （2）工业生产用的电气设备； （3）安装在户外的电气装置； （4）临时用电的电气设备； （5）安装在水中的供电线路和设备； 4. 其他需要安装 RCD 的场所。 5. 线路保护 低压配电线路根据具体情况采用二级或三级保护时，在电源端、负荷群首端或线路末端（农业生产设备的电源配电箱）安装 RCD。

爆炸危险环境电力装置安全检查表

检查内容	内 容 要 求	标 准 依 据	检 查 方 法
13.1 爆炸危险环境电气设备安装	爆炸危险环境电气设备安装应达到防爆要求	GB50058-2014 5.3	检查电气设备安装是否达到防爆要求： 13.1.1油浸型设备应在没有振动、不倾斜和固定安装的条件下采用， 13.1.2在采用非防爆型设备作隔墙机械传动时，应符合下列规定： 1 安装电气设备的房间应用非燃烧体的实体墙与爆炸危险区域隔开； 2 传动轴传动通过隔墙处，应采用填料函密封或有同等效果的密封措施； 3 安装电气设备房间的出口应通向非爆炸危险区域的环境；当安装设备的房间必须与爆炸性环境相通时，应对爆炸性环境保持相对的正压。 13.1.3除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。 13.1.4紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路上，防止附加危险产生。 13.1.5变电所、配电所和控制室的设计应符合下列规定：变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在1区、2区内。 2 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加2区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面0.6m。

13.2 爆炸危险环境电气线路的设计、安装安装	爆炸危险环境电气线路的设计、安装应符合防爆要求	GB50058-2014 5.4	电气设备线路的设计、安装应符合防爆要求。 13.2.1爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定： 1. 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且U₀/U不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。 2. 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。 3. 在1区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在2区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于16mm²，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境20区、21区以及在22区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。 4. 除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合表13-1的规定。 表13-1 爆炸性环境电缆配线的技术要求 <table><tr><th rowspan="2"> 项目 技术 要求 爆炸危险区域 </th><th colspan="3">电缆明设或在沟内敷设时的最小截面</th><th rowspan="2">移动电缆</th></tr><tr><th>电力</th><th>照明</th><th>控制</th></tr><tr><td>1区、20区、21区</td><td>铜芯 2.5mm²及以上</td><td>铜芯 2.5mm²及以上</td><td>铜芯 1.0mm²及以上</td><td>重型</td></tr><tr><td>2区、22区</td><td>铜芯 1.5mm²及以上</td><td>铜芯 1.5mm²及以上</td><td>铜芯 1.0mm²及以上</td><td>中型</td></tr></table> 5. 除本质安全系统的电路外，在爆炸性环境内电压为1000V以下的钢管配线的技术要求应符合表13-2的规定。 表13-2 爆炸性环境内电压为1000V以下的钢管配线的技术要求	项目 技术 要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆	电力	照明	控制	1区、20区、21区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	重型	2区、22区	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	中型
项目 技术 要求 爆炸危险区域	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面				移动电缆																
	电力	照明	控制																		
1区、20区、21区	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 2.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	重型																	
2区、22区	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.5mm ² 及以上	铜芯 1.0mm ² 及以上	中型																	

项目 技术 要求	电缆明设或在沟内敷设时的最小截面			移动电缆
	爆炸危险区域	电力	照明	控制
1区、20区、21区	铜芯 2.5mm ² 及 以上	铜芯 2.5mm ² 及 以上	铜芯 2.5mm ² 及 以上	钢管螺纹 旋合不应 少于5扣
2区、22区	铜芯 2.5mm ² 及 以上	铜芯 1.5mm ² 及 以上	铜芯 1.5mm ² 及 以上	钢管螺纹 旋合不应 少于5扣

6. 在爆炸性环境内,绝缘导线和电缆截面的选择除应满足表13-1和13-2的规定外,还应符合下列规定:

(1) 导体允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流的1.25倍及断路器长延时过电流脱扣器整定电流的1.25倍,本款第2项的情况除外;

(2) 引向电压为1000V以下鼠笼型感应电动机支线的长期允许载流量不应小于电动机额定电流的1.25倍。

7. 在架空、桥架敷设时电缆宜采用阻燃电缆。当敷设方式采用能防止机械损伤的桥架方式时,塑料护套电缆可采用非铠装电缆。当不存在会受到鼠、虫等损害情形时,在2区、22区电缆沟内敷设的电缆可采用非铠装电缆。

13.2.2爆炸性环境线路的保护应符合下列规定:

1. 在1区内单相网络中的相线及中性线均应装设短路保护,并采取适当开关同时断开相线和中性线。

2. 对3kV~10kV电缆线路宜装设零序电流保护,在1区、21区内保护装置宜动作于跳闸。

13.2.3爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定:

1. 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地,25方敷设,并应符合下列规定:

(1) 当可燃物质比空气重时,电气线路宜在较高处敷设或直接埋地;架空敷设时宜采用电缆桥架;电缆沟敷设时沟内应充砂,并宜设置排水措施。

			(2) 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。 (3) 在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。 2. 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区，域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。 3. 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。 4. 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。 5. 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定： (1) 在正常运行时，所有点燃源外壳的450mm范围内应做隔离密封。 (2) 直径50mm以上钢管距引入的接线箱450mm以内处应做隔离密封， (3) 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危，险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于16mm， (4) 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。 6. 在1区内电缆线路严禁有中间接头，在2区、20区、21区内不应有中
--	--	--	--

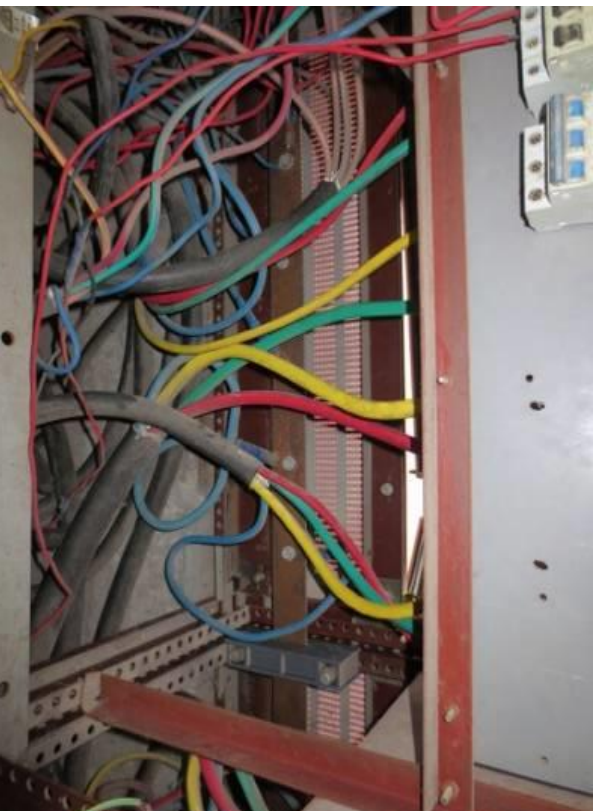
			间接头。 7. 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。 铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。 8. 架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的1.5倍。在特殊情况，下，采取有效措施后，可适当减少距离。
--	--	--	--

13.3 爆炸性环境接地	爆炸性环境接地应符合要求	GB50058-2014 5.5	检查爆炸性环境接地是否符合防爆要求： 13.3.1 当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V交流/1500V直流以下的电源系统的接地应符合下列规定： 1. 爆炸性环境中的TN系统应采用TN-S型； 2. 危险区中的TT型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器； 3. 爆炸性环境中的IT型电源系统应设置绝缘监测装置。 13.3.2 爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的装置不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。 13.3.3 爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1. 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： （1）在不良导电地面处，交流额定电压为1000V以下和直流，额定电压为1500V及以下的设备正常不带电的金属外壳； （2）在干燥环境，交流额定电压为127V及以下，直流电压为110V及以下的设备正常不带电的金属外壳； （3）安装在已接地的金属结构上的设备。 2. 在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。 爆炸性环境1区、20区、21区内的所有设备以及爆炸性环境2区、22区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境2区、22区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。 3. 在爆炸危险区域不同方向，接地干线应不少于两处与接地体连接。 13.3.4 设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。
--------------	--------------	---------------------	---

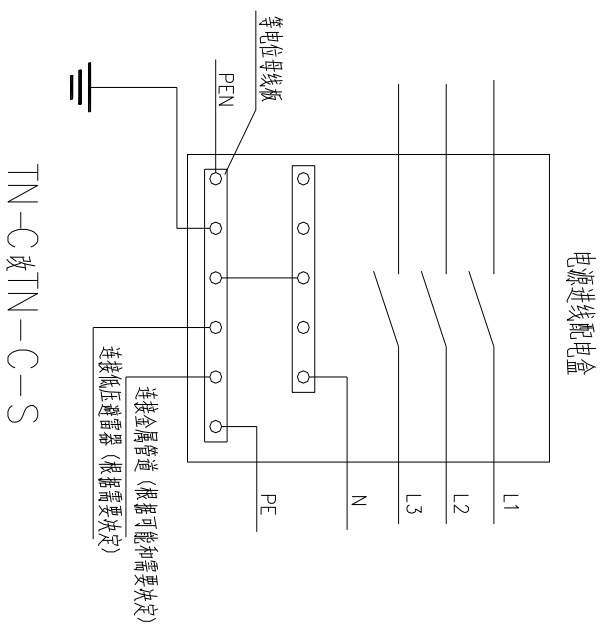
			13.3.5 0区、20区场所的金属部件不宜采用阴极保护，当采用阴极保护时，应采取特殊的设计。阴极保护所要求的绝缘元件应安装在爆炸性环境之外。
--	--	--	--

四、典型隐患图例

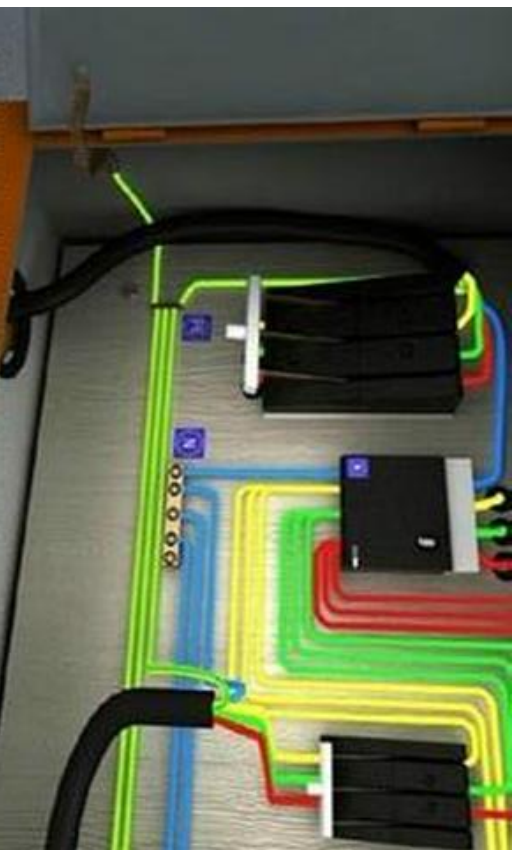
(一) 设计图纸为三相五线制，但图中安装人员安装成三相四线制，应将 TN—C 系统转换为 TN—C—S 系统。转换时注意：在电源进线处，将 PEN 线转换为 PE 线和 N 线，PEN 线先联接 PE 母线，并作为接地，再联接 N 母线，同时 N 线与 PE 线分开不应再合并。



依据：GB50052-2009 《供配电系统设计规范》7.0.1 中的“为保证民用建筑的用电安全，不宜采用 TN-C 接地型式”。



典型安装示意图如下：



(二) 图中电缆桥架缺少一段桥架, 接地中断。



依据：GB50168-2018《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》中：“5.2.7两相邻电缆桥架的接口应紧密、无错位。”“5.2.10金属电缆支架、桥架及竖井全长均必须有可靠的接地。”

典型安装示意图如下：

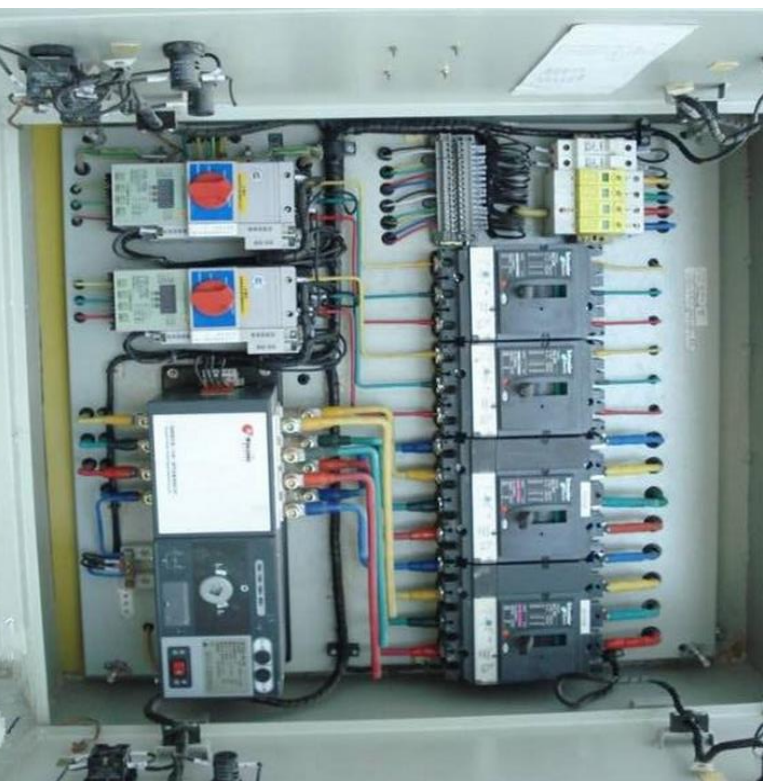


(三) 图中箱内线路色标不清晰。A、B、C三相为黄、绿、红，N线淡蓝，PE线为黄绿双色；黄绿双色线禁止做其他线使用。



依据：GB/T13869-2017《用电安全导则》中5.1.2的要求：电缆
线中的绿/黄双色线在任何情况只能用作保护接地线。

典型安装示意图如下：



(四) 图中插座电源侧缺少匹配的漏电保护器。单相三孔插座

(1) 缺少动作电流为 30mA 的漏电保护器；(2) 接地线颜色为绿色，未使用黄/绿双色线。



依据：GB/T13955-2017《剩余电流动作保护装置安装和运行》中 4.4.1 f) 的规定：“机关、学校、宾馆、饭店、企事业单位和住宅等除壁挂式空调电源插座外的其他电源插座或插座回路。

典型安装示意图如下：



(五) 图中配电箱前堆物，通道不畅通，要有1.2米的操作距离（最小不得小于0.8米）。木板属易燃品，不能堆放在配电箱旁。



依据:《机械制造企业安全质量标准化工作指南》31.3.2.3 箱、柜、板前方1.2米的范围内无障碍物（因工艺布置、设备安装确有困难时可减至0.8米,但不得影响箱门开启和操作)GB/T13869-2017《用电安全导则》 5.1.1 一般条件下，用电产品的周围应留有足

够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。

典型示意图如下：



(六) 图中箱柜无编号，无醒目标志。门上缺少安全警示标志及全长统一的配电柜编号、责任管理人等信息。



依据：《机械制造企业安全质量标准化工作指南》31.3.8 中有关要求。

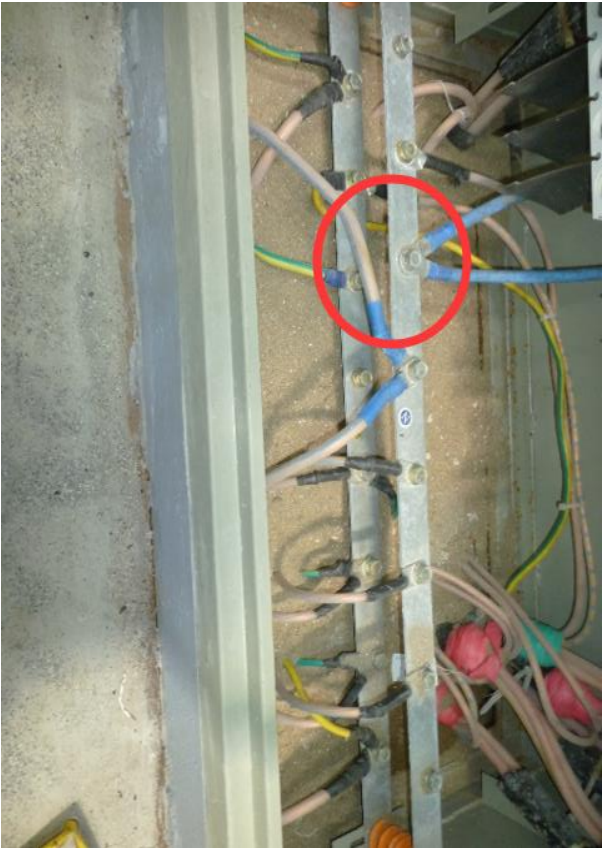
典型示意图如下：

配电箱标识牌

有电⚡危险

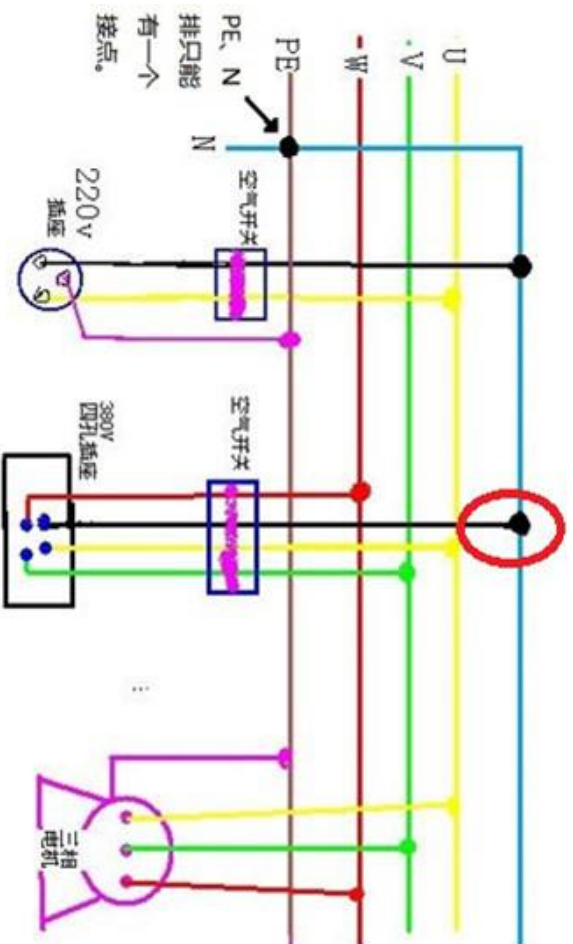
配电箱级别			
名称			
编号			
联系人		电话	

(七) 图中 PE、N 排的接点上一点接两根及以上 PE、N 线。在 PE、N 排的接点上第一点只能接一根 PE、N 线。N 排和 PE 排缺少标志。



依据：GB13869-2017《用电安全导则》中 51.3：“插头与插座应按规定正确接线，插座的保护接地板在任何情况下都应单独与保护接地线可靠连接，不得在插头（座）内将保护接地板与工作中性线连接在一起。”

典型示意图如下：



图中三相四孔插座，上面的孔为保护接地，应接到 PE 线，而不应接到 N 线。

(八) 图中移动电气电源线长度大于 5 米，单相插头上接地脚无接地，电源线有接头。



依据：《冶金等工贸企业安全生产标准化基本规范评分细则》中移动电气设备应满足：“定期对绝缘电阻进行检测，绝缘电阻应小于1兆欧，电源线应采用三芯或四芯多股橡胶电缆，无接头，不得跨越通道，绝缘层无破损，长度不得超过5米。”

典型示意图如下：



(九) 图中配电室内堆放杂物。



依据：GB/T13869-2017《用电安全导则》：“5.1.1 一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。”

典型示意图如下：



(十) 图中电缆沟的电缆出口处未用防火材料进行封堵。



依据：GB50053-2013《20kV及以下变电所设计规范》：“6.2.4 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。”

典型示意图如下：

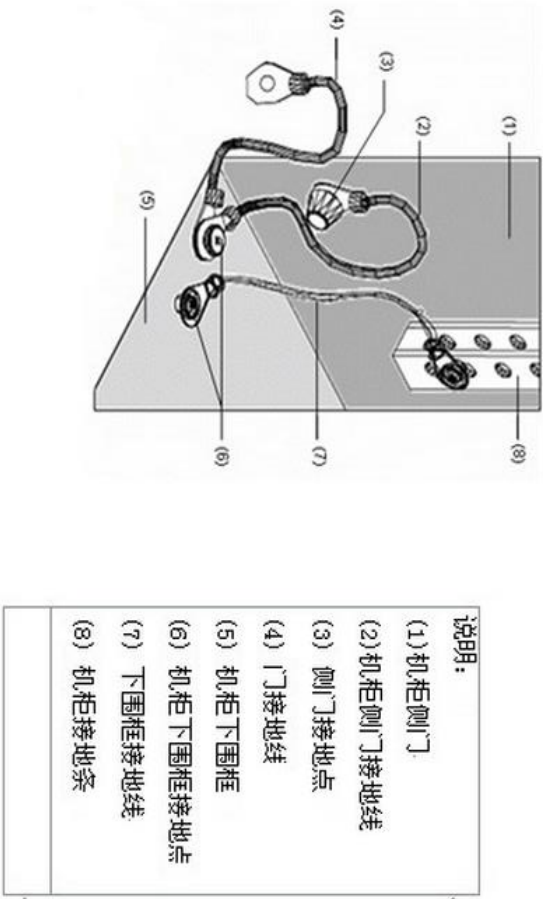


(十一) 接地线采用缠绕方式，不能保证接触良好。



依据：GB/T 13869-2017《用电安全导则》“5.1.2保护接地线应采用焊接、压接、螺栓联结或其他可靠方法联结，严禁缠绕或挂钩。”

典型安装示意图如下：



(十二) 导线引出部分无防止损伤的措施。



依据：GB 50054-2011《低压配电设计规范》中：“7.2.20有金属槽盒引出的线路，可采用金属导管、塑料导管、可弯曲金属导管、金属软管，导管或电缆等布线方式。导线在引出部分应有防止损伤的措施。”

典型安装示意图如下：



(十三) 电缆水平敷设高度不足2.5米。



依据：GB 50054-2011《低压配电设计规范》中：“7.6.8无错装的电缆在屋内明敷，除明敷在电气专用房间外，水平敷设时，与地面的距离不应小于2.5m；垂直敷设时，与地面的距离不应小于1.8m；当不能满足上述要求时，应采取防止电缆机械损伤的措施。”

典型安装示意图如下：



(十四) 线路穿墙未穿管保护。



依据：GB50054-2011《低压配电设计规范》中：“7.6.38电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处应穿管保护，穿管内径不应小于电缆外径的1.5倍”。

典型安装示意图如下：



五、典型警示标志图例

表 1 禁止标志

图形标志	名称	设置范围和地点
	禁止吸烟 No smoking	有甲、乙、丙类火灾危险物质的场所和禁止吸烟的公共场所等，如：木工车间、油漆车间、沥青车间、纺织厂、印染厂等。
	禁止烟火 No burning	有甲、乙类，丙类火灾危险物质的场所，如面粉厂、煤粉厂、焦化厂、施工工地等。
	禁止用水灭火 No extinguishing with water	生产、储运、使用中有不准用水灭火的物质场所，如变压器室等。

	禁止堆放 No stocking	消防器材存放处， 消防通道及车间主 通道等。
	禁止合闸 No switching on	设备或线路检修 时，相应开关附近。
	禁止靠近 No nearing	不允许靠近的危险 区域，如：高压试 验区、高压线、输 变电设备的附近。
	禁止入内 No entering	易造成事故或对人 员有伤害的场所， 如：高压设备室等 入口处。

	禁止触摸 No touching	禁止触摸的设备或物体附近，如：裸露的带电体，炽热物体，具有毒性、腐蚀性物体等处。
	禁止穿带钉鞋 No putting on spikes	有静电火花会导致灾害或有触电危险的作业场所，如：有易燃易爆气体或粉尘的车间及带电作业场所。

表 2 警告标志

图形标志	名称	设置范围和地点
	注意安全 Warning danger	易造成人员伤害的场所及设备等。
	当心触电 Warning electric shock	有可能发生触电危险的电器设备和线路，如：配电室、开关等。
	当心电缆 Warning cable	有暴露的电缆或地面下有电缆处施工的地点。
	当心磁场 Warning magnetic field	有磁场的区域或场所，如高压变压器、电磁测量仪器附近等。

表 3 指令标志

图形标志	名称	设置范围和地点
	必须戴防护手套 Must wear protective gloves	易伤害手部的作业场所，如：具有腐蚀、灼烫、触电危险的作业等地点。
	必须穿防护鞋 Must wear protective shoes	易伤害脚部的作业场所，如：具有腐蚀、灼烫、触电等危险的作业地点。
	必须接地 Must connect an earthen terminal to the ground	防雷、防静电场所。

	必须拔出插头 Must disconnect mains plug from electrical outlet	在设备维修、故障、 长期停用、无人值守 状态下。
---	--	---

表 4 提示标志

图形标志	名称	设置范围和地点
	紧急出口 Emergent exit	便于安全疏散的紧急出口处，与方向箭头结合设在通向紧急出口的通道、楼梯口等处。
		

六、典型事故案例

（一）某县“7·4”触电事故案例

2020年7月4日14时10分，位于某县**村**路的杨**个体工商户的厂房内发生一起触电事故，造成1人死亡，直接经济损失约130万元。事故发生后，根据国务院《生产安全事故报告和调查处理条例》和《某县人民政府关于授权某县应急管理局负责组织事故调查组对全县一般生产安全事故（含火灾）进行调查的决定》（平政发〔2019〕234号）的文件要求，县应急管理局会同县纪委监委、县公安局、县总工会等部门人员成立事故调查组（成员名单附后），调查组成立以后，通过调查取证和技术分析，查明了事故原因，分清了事故责任，提出了对相关责任单位及责任人员的处理建议和防范措施，现将调查报告汇报如下：

1.事故发生单位基本情况及设备概况

杨**个体工商户位于某县**村**路，经营者为杨**，类型为个体工商户，成立日期为2009年12月9日，统一社会信用代码为92330326MA2965D***，经营范围为塑料制品注塑加工。厂房面积约800 m²，投资人为黄**，现有从业人员4人。

杨**个体工商户发生事故的设备为厂房内车间门口的一台粉碎机，该粉碎机正常使用电压为380V，事故发生后，事故调查组委托第三方对发生事故的粉碎机进行检测，检测情况：1.粉碎机金属外壳有漏电现象；2.粉碎机金属外壳未安装接地线亦未安装漏电保护器，存在触电事故隐患。

2.事故经过及救援情况

2020年7月4日14时许，杨**个体工商户员工柳**在生产车间门口操作粉碎机进行粉碎作业。当日14时10分，员工张**路过发现柳**脸朝下，一动也不动地趴在粉碎机旁边，张**立即通知负责人黄**，黄**知道后，立即从厂房内的门

卫室跑到现场，当时黄**看到柳**身体下压着电线，推断柳**可能触电了，黄**立即跑到厂里的总开关处把闸刀拉下断电，之后黄**过去将柳**翻过身，立即对柳**开展心肺复苏急救，几分钟后黄**见柳**还是没有反应，黄**马上拨打 120 急救电话，大约过了十分钟，120 救护车赶到现场，120 急救医生检查了柳**的身体状况之后宣布其已死亡。

柳**：男，某县昆阳镇**村人，58 岁，身份证号码为 330326196****，进杨**个体工商户工作三年，主要负责搬料和粉碎等工作，期间未接受该厂的安全生产教育与培训。

3.事故原因

（1）直接原因。

杨**个体工商户厂房配电箱破损且未安装箱门，电线走线不规范且未采用绝缘管保护，粉碎机和配电箱的金属外壳未接地，断路器未设置漏电保护器。

（2）间接原因。

杨**个体工商户未保证安全生产所必需的资金投入，对本单位的安全生产检查不到位，未及时发现并消除生产安全事故隐患，未有效实施本单位安全生产培训，未对从业人员进行专门的安全生产教育培训，未建立健全本单位生产安全事故隐患排查治理制度，导致从业人员缺少必要的安全教育培训，安全意识淡薄。

4.事故性质

这是一起一般生产安全责任事故。

5.事故责任认定及处理意见

杨**个体工商户对事故发生负有责任；建议某县应急管理局依照《生产安全事故罚款处罚规定》第十九条，对杨**个体工商户的投资人黄**予以行政处罚。

上述责任人员的行为，如涉嫌犯罪的，由司法机关依法追究其刑事责任。

（二）某公司“8·10”触电死亡事故案例

2020年8月10日8时许，某公司由东向西第二台数码线控切割机故障不能启动，操作工周某电话联系机修工安某（对机器进行维修。8时50分许，安某对机器进行维修后，让周某开机试验，周某来到机器南侧用左手去打开机器电源开关时发生触电，周某喊叫一声，同时身体僵直不动。

周某听到喊声觉察到触电后，立即关闭机器下方的空气开关，周某倒地。经救治无效于当日死亡。

事故直接原因：线切割机电源线路无PE保护线，未接入漏电保护器，导致线切割机漏电，在机器设备、周某人体和钢结构架之间形成通路，致使周某触电。

（三）2005年某船舶修造厂电焊机二次电压伤人事故

1.事故经过

2005年7月20日，某船舶修造厂船坞内，一艘由股份合作建造的钢质渔船正在修理。船的甲板上放着二台交流弧电焊机，由同一把电源闸刀供电。两台焊机的电源接线桩均已损坏，电源线直接接入焊机内部线圈绕组的出线端；两台焊机的输出电缆线均多处破损，两条接地回线接在船舷的同一点。焊机及船体无其他接地或接零措施。在船尾部立着一根镀锌钢管和一根发锈的角钢，一端靠在船体上，另一端插入地面，用于支撑准备对船体进行去锈的踏板。焊接现场距离变压器20米。焊工许某像往常一样利用其中一台焊机在甲板上对船体进行焊接作业，股东之一的李某在船尾准备去锈作业，当他的手握住靠在船尾的角钢时，当即触电，后退几步后，倒在甲板上，经现场抢救无效而死亡。

2.事故分析

（1）电器设备漏电而外壳又无接地保护，人体接触而触电。

(2) 线路临时停电，未办理停电操作手续就擅自检修处理电器设备，线路突然来电而造成触电。

(3) 线路接头未作绝缘包扎处理，且在潮湿环境或人体大汗条件下碰触线路接头而造成触电。

(四) 2009 年北京某轧钢厂常规检修未置隔板触电伤亡事故

1.事故经过

2009 年 5 月 2 日上午，北京某轧钢厂安装电工班根据检修计划，到 35kV 变电所更换 15 号 6kV 高压柜断路器油开关。为了防止发生触电伤害事故，该项工作票注意事项第 3 条注明：在连接 15 号 6kV 高压柜的 6205—5 开关动静接点处加隔板。当班运行电工何某某填写操作票时，疏忽大意，未将该注意事项写进操作票，9 时 5 分许，电工张某某（男，24 岁）进入 15 号开关柜上层拆卸电流互感器连杆销子，作业中突然射出一道刺目的电弧光，监护人员急忙切断电源，发现张某某触电倒地。现场人员急忙将他送往医院抢救，因抢救无效于当日 11 时 5 分死亡。

2.事故分析

经现场勘察，15 号开关柜有 2 个连杆，细杆是 6205—5 断路器操作机构连杆，粗杆是 6205—5 隔离开关操作机构连杆。张某某系低压电工，不熟悉高压电气设备情况，工作时触动了已经拆除销子的隔离开关机构连杆。由于 6205—5 开关动静接点处未加隔板、母线带电，其操作机构误动作时电路接通，导致这起电击伤害事故。

(五) 2009 年某钢铁公司新建热镀锌项目 8.18 触电死亡事故

1.事故经过

2009 年 8 月 18 日 14: 30，某钢铁公司新建热镀锌工程，电装分公司（劳

务人员)吕某在出口电气室电缆夹层穿电缆施工时,电缆夹层的一台轴流风机临时电缆接头绝缘层破损,导致电缆管带电,造成触电死亡。

2.事故分析

(1) 风机临时电缆接头处绝缘层损坏,引起电缆管带电,是造成该起事故的直接原因。

(2) 电缆管内的临时电缆线存有接头,在受力后接头处绝缘损坏,是造成该起事故的主要原因。

(3) 临时用电线路,未安装漏电保护器,短路、过载保护等安全措施,且未按规定办理相关手续,是造成该起事故的重要原因。

(六) 台风暴雨天,金属路灯杆漏电引发的触电死亡事故

因台风暴雨等灾害天气,出现金属路灯杆过水漏电,引发的触电死亡事故,最近几年屡见于报端和网络媒体。已成为一大社会公害。

1.四川乐山市路灯漏电致两人触电身亡

2016年7月30日晚8时40分许,四川乐山市五通桥城区中心路,23岁的张某亮、18岁的谢某凯突然倒地死亡。经调查认定两人为触电死亡,触电原因为路灯漏电。

8月1日上午,五通桥区政府新闻办通报了正式调查结果。据通报,强降雨导致路灯杆检修孔进水,进而导致路灯杆漏电,造成2人死亡。目前,当地纪委、监察局已介入调查,全区已展开电力设施设备安全隐患大排查。

调查结果: 确认是路灯的检修孔进水,导致金属路灯杆带电。

据五通桥区政府新闻办通报,7月31日下午,以国网乐山供电公司电力专家张某为组长的专家组,对触电原因进行认真调查。

经调查分析后认为：由于暴雨造成灯杆检修孔进水，导致路灯导电部分线路保险 A 上线头对灯杆绝缘降低为 0，导致金属灯杆带电，与路灯杆紧挨在一起的金属路障牌由此一并带电，张某亮经过时触碰路障牌触电倒地，谢某凯上前救护时，再次触碰路障牌触电。

同年 8 月 1 日下午，专家组组长、高级工程师张某告诉记者，这一结论主要由现场检测、调看监控得出。现场检测发现，现场路灯杆检修孔（即电器门）有进水痕迹，灯杆内的线路保险、带电线路与金属电杆间的绝缘遭破坏，发生漏电导致整根灯杆带电。以至于紧挨路灯杆的一块金属警示牌亦同时带电。

专家又说，“现场监控画面显示，张某亮经过现场时，身体左侧接触警示牌，随即触电倒地。一旁的谢某凯弯腰试图去扶，两脚岔开时左小腿接触到了警示牌，也触电倒在了地上”。

警方进行“尸检”时，发现了谢某凯左小腿有触电痕迹，与警示牌边缘形状吻合，由此，多方面的证据足以支持这个结论。

2.暴雨中辽宁大连市发生路灯杆漏电致行人触电身亡

2018 年 8 月 20 日，大连发布暴雨红色预警后发生路灯杆漏电致行人触电身亡。

新京报快讯（记者刘洋）今天上午，大连气象台官方微博连续发布数条各区暴雨红色预警。据大连交警部门消息，大连市区积水严重，有路灯杆漏电致一男子触电身亡。

大连暴雨从早高峰开始，多数网友发布现场视频，显示路面因暴雨水位很高，公交车在深达小腿高的水里行驶，在大连香炉礁附近立交桥积水严重，倾泻到下层路面，被网友戏称“水帘洞”。大连警方也不断发布暴雨警情和积水路段，在大连交警发布的图片中，交警在没过大腿的积水中送市民过马路。

据大连交警部门消息，今早 9 时许，中山大队六中队交警在青泥洼桥疏导交通时，发现车流严重阻塞，有行人在栏杆附近触电。后经电力部门现场勘测，发现为一亮化工程的路灯杆漏电，造成男子触电身亡。

3.云南昆明市一男子被漏电路灯触电身亡

2020 年 8 月，云南昆明一男子任华（化名）在经过五华区海屯路与慧谷路交叉路口，突然触电身亡。据家属称，事发当晚在下雨，任华撑伞经过一路口时触电，不慎跌入路面积水地，法医推测男子在积水坑中持续触电导致死亡。

荔枝新闻在报道中提及，由于附近路段迟迟未完工，事发地段路灯无法交由昆明市路灯工程管理处管理，家属质疑路灯数年无人管养成为隐患，最终导致了这起悲剧。

（七）电动车充电时，因“过充”引发事故频现

1.郑州某小区电动车充电引发停车棚大火

2013 年 11 月 28 日凌晨，河南郑州市一小区停车棚起火，约 200 辆电动车被烧成“铁架”。紧挨车棚的一幢 7 层居民楼墙体被熏黑。

事发现场位于郑州市德济路 9 号院，院内停车棚面积约 200 平方米。事发现场可以看到，停车棚内电动车“瘫”在地上成了“铁架”。车棚顶部也被烧穿。距事发虽已过去多时，但现场仍散发着一股浓重的烧焦味。多位电动车车主进入车棚，努力分辨自己的车辆，并取走未烧毁的车锁。

“光听到‘砰砰砰’的声音。”现场一女士称，昨日凌晨听到车棚内传来类似爆炸声，一看是停车棚发生了大火。

据该院居民统计，此次事故，不仅造成约 200 辆电动车烧成“铁架”，明火还蹿上紧挨车棚的一幢 7 层高的居民楼，多个单元楼墙体被熏黑，有多位住户的空调室外机组被烧毁。

电动车起火多因充电引起。如存放、充电等任何环节管理不当，极易造成火灾事故频发。

2.频发的电动车充电事故

梳理郑州市近年来电动车起火事故，记者发现，多因充电引起。

2010 年 11 月 30 日，郑州市柳林镇柳林村菜市场一栋 5 层高的居民楼内，一场大火夺走了 3 个人的生命。逃生市民称，这起火灾可能跟电动车充电有关。

2011 年 1 月 13 日，郑州市农业路 5 号院车棚内约 50 辆电动车和自行车被烧，经查，是电动车充电引起的。

2011 年 2 月 24 日，郑州市嵩山路中铁七局家属院内，30 多辆电动车被烧成废铁。经查，因为私拉电线给电动车充电造成的。

2011 年 3 月 19 日，郑州市郑汴路轴承厂家属院内，车棚内存放的近百辆电动车和自行车付之一炬，变成了黑糊糊的铁架子。经查，是由电动车充电引起的。

3.长沙发生违规充电引发火灾案件

2021 年 8 月 21 日 19 时许，老邹(化名)将其私自改装了电池的电动车停放在其租住的天心区某宿舍旁的楼道内，从出租房内连接插线板，并将充电线拉到楼道内对电动车进行充电，随后其回到租住房内休息。

当晚 23 时许，该电动车因充电发生故障引起火灾，致使同栋居民成某某、张某某、吴某某烧伤后抢救无效死亡。

2021 年 12 月 30 日，天心区法院对该案作出一审判决，认定老邹犯失火罪，依法判处有期徒刑三年六个月。

4.电动车充电引发的事故已成公害

2013 年 11 月 2 日凌晨 1 时许，广州白云区太和镇南岭村桥头北街 4 号一栋六层民宅，因电动车充电故障引发火灾，造成 5 人死亡，其中两人为新西兰籍。

据统计，近几年全国电动车引发的火灾案例，有 80%发生在充电过程中；而电动车火灾致人员伤亡的，90%是因为电动车停放在门厅、过道等地方，堵塞了疏散、逃生通道而造成的。