

建筑电工安全操作手册

江苏省住房和城乡建设厅

2024年6月

前 言

建设工程临时用电专业性较强，在建筑施工过程中扮演着重要的角色，是建筑工地安全管理重中之重，建筑工程施工过程中所需的机械设备和照明灯具种类较为繁杂，用电需求较大，进而增大了建筑施工过程中的用电安全管理难度。为了确保施工现场的临时用电安全，保障施工人员在生产过程中的生命安全和身体健康，省住房和城乡建设厅充分借鉴参考苏州市的经验做法，组织相关专业人员编制了《建筑电工安全操作手册》，旨在为建筑电工和临时施工用电提供安全操作规程的详细指导。

编制依据

1. 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46-2005
2. 《建设工程施工现场供用电安全规范》 GB50194-2014
3. 《建筑施工安全检查标准》 JGJ59-2011
4. 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
5. 《用电安全导则》 GB/T13869
6. 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB50720-2011
7. 《工程项目施工人员安全指导手册》（建质安函[2016]47号）
8. 《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准》（2022版）
9. 《房屋建筑工程施工现场安全检查用语标准及数据交换标准》

DB32/T 4509-2023

10. 《江苏省工程质量安全手册实施细则（2022版）-房屋建筑工程篇》下册：安全分册
11. 《江苏省建筑施工安全管理实用手册》（2023版）

建筑电工岗位操作规程

一、一般规定

1.电工作业人员必须经过安全培训和技术考核，持证上岗。安装、巡检、维修或拆除临时用电设备、设施，必须由电工完成，并应有专人监护。



2.电工接受施工现场电气安装任务后，必须认真领会落实临时用电安全施工组织设计（施工方案）和安全技术措施交底的内容，施工用电

布设必须按临时用电平面布置图进行。临时用电工程须经编制、审核、批准部门和使用单位共同验收，合格后方可投入使用。

3.项目经理部须为电工作业人员配备符合国家标准的电工作业安全防护用品，电工作业人员在作业时应正确佩戴劳动防护用品，使用专用电工工具。电工作业时，必须穿绝缘鞋、戴绝缘手套。

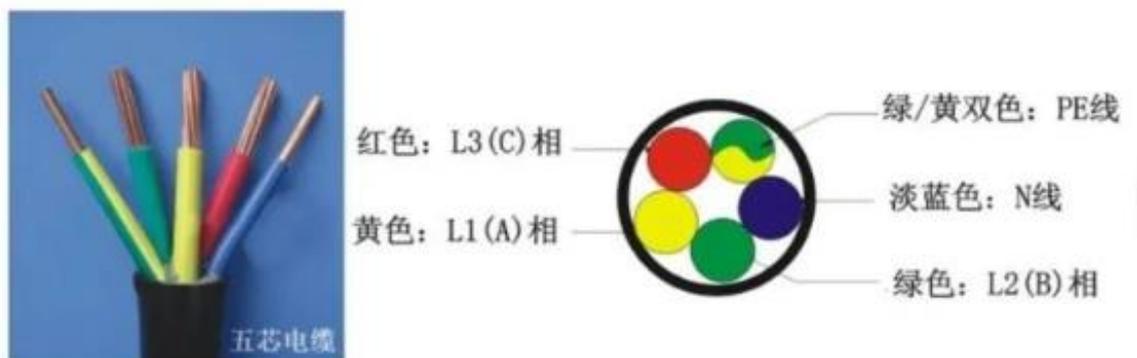


4.施工现场临时用电必须采用 TN-S 接零保护系统，做到“三级配电、二级保护”。

5.电工作业人员应定期对配电线路及设备进行检查和维护，并对存在的用电安全隐患及时排除或上报。做好日常用电安全巡查工作记录和整理相关的用电管理资料。

6.所有绝缘、检测工具应妥善保管，严禁他用，并应定期检查、校验。保证正确可靠接地或接零。所有接地或接零处，必须保证可靠电气连接。

保护线 PE 必须采用绿/黄双色线，严格与相线、工作零线相区别，不得混用。



7.临时用电设施应在醒目位置设置“禁止攀爬”、“小心触电、请勿靠近”禁止、警告标志牌。



8.现场临时用电工程的安装、验收、检查维修、拆除等必须符合《施工现临时用电安全技术规范》（JGJ 46—2005）的相关要求。

二、配电设施

1.变压器应符合下列要求：（1）变压器应设置安全防护屏障或网栅围栏，屏障宜采用砖墙，高度不低于 2.5m。（2）室内变压器的外廓与变压器室墙壁、门的净距离分别不小于 0.6m 和 0.8m，并留有足够空间的检修通道。（3）变压器台座应高于室外地面 0.6m，并设置集中沟、挡油墙。

2.配电室应符合下列要求：（1）配电室应设在地势较高和干燥的地方，避免有腐蚀性气体和强烈震动以及粉尘较多的场所。配电室耐火等级不低于3级。（2）配电室建设应采用砖混结构，室内须设置配电柜布线地沟，周边须设置不小于0.3m×0.3m的排水沟，并保持排水通畅。门窗应采用坚固的铁质材料，做到自然通风。顶部采用防火、防雨板材，设置保温层或隔热层，坡度不小于5%。配电房与变压器的水平安全距离应在3m以上。（3）配电柜正面的操作通道宽度，单列布置或双列背对背布置不小于1.5m，双列面对面布置不小于2.0m；配电柜后面的维护通道宽度，单列布置或双列面对面布置不小于0.8m，双列背对背布置不小于1.5m，个别地点有建筑物结构凸出的地方，通道宽度可减少0.2m；配电柜侧面的维护通道宽度不小于1.0m。（4）配电室内的裸母线与地面垂直距离小于2.5m时，应采用遮栏隔离，遮栏下面通道的高度不小于1.9m。配电室围栏上端与其正上方带电部分的净距离不小于0.75m。配电室的顶棚与地面的距离不低于3.0m，配电装置的上端距棚顶不小于0.5m。（5）配电柜和控制柜应做好接地保护。



三、配电箱及开关箱

1.配电系统应设置总配电箱、分配电箱、开关箱三级配电装置，实行三级配电。

三级配电：是指总配电箱、分配电箱、开关箱逐级配电。



项目部变压器



总配电箱(一级)



分配电箱(二级)



开关箱(三级)



三级配电路程示意图

从变压器的总配电箱开始逐级的分配给各个分配电箱和设备使用。分配电箱可以多个。

2.总配电箱应设在靠近电源的区域，根据需要可以设置若干分路，并设置剩余电流动作保护装置漏电保护器。总配电箱中漏电保护器的额定动作电流应 $>30\text{mA}$ ，额定动作时间应 $>0.1\text{S}$ ，但其额定动作电流与额定动作时间的乘积 $>30\text{mA} \cdot \text{S}$ 。箱体采用冷轧钢板或阻燃绝缘材料制作，钢板厚度应为 $1.2\sim 2.0\text{mm}$ 。箱体表面应做防腐处理。



3.分配电箱应设置在用电设备或负荷相对集中的地方，根据需要设置若干分路，可不设漏电保护器。与总配电箱的间距大小应符合电压损失 $\gt;5\%$ 的技术条件，与开关箱的间距 $\gt;30\text{m}$ 。电器安装板上必须分设 N 线和 PE 线端子板。应装设总隔离开关、分路隔离开关，以及分路漏电保护器（不做强制要求），不得安装插座做电气连接。固定式配电箱的中心与地面的垂直距离应为 1.4~1.6m。移动式配电箱应设置在结实的支架上，其中心点与地面的垂直距离宜为 0.8~1.6m。



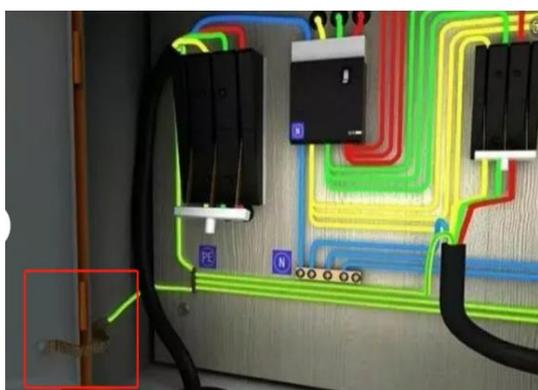
4.开关箱应设置在用电设备邻近的地方，必须按“一机一闸一漏一箱”设置，漏电保护器的额定动作电流应 $\leq 30\text{mA}$ ，额定动作时间应 $\leq 0.1\text{S}$ （特殊场合漏电保护器动作电流 $\leq 15\text{mA}$ ，动作时间应 $\leq 0.1\text{S}$ ）。与用电设备的水平间距 $\geq 3\text{m}$ 。



5.配电箱、开关箱应有名称、用途、分路标记及系统接线图，应配锁、并应由专人负责应定期检测、维修。检查、维修人员必须是专业电工。对配电箱、开关箱进行定期检查、维修时，必须将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“严禁合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业。



6.配电箱、开关箱的金属箱体、金属电器安装板以及电器正常不带电的金属底座、外壳等必须通过 PE 线端子板与 PE 线做电气连接。金属箱门与金属箱体必须通过采用编织软铜线做电气连接。



四、接地与防雷

1.保护接零：电气设备正常情况下不带电的金属部分用金属导体与系统中的零线连接起来。施工现场专用变压器供电的 TN-S 系统中，PE 线应由工作接地线、配电室(总配电箱)电源侧零线或总漏电保护器(RCD)电源侧零线引出。



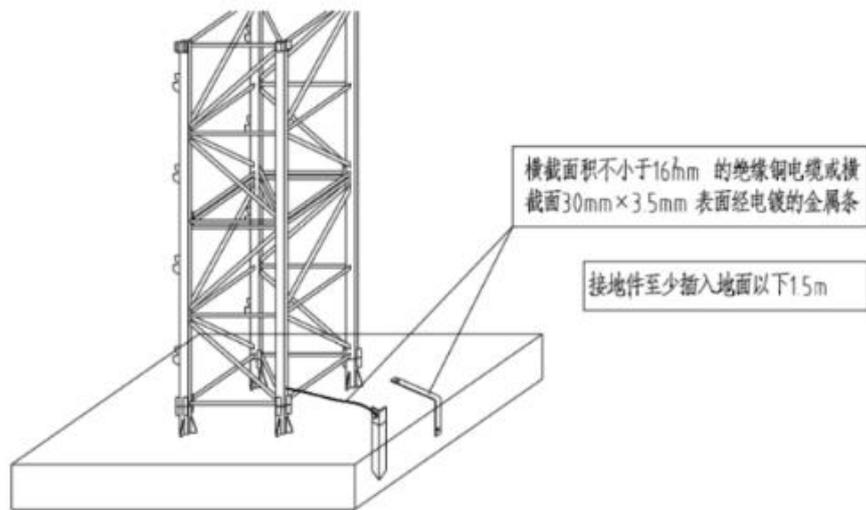
2.在 TN 接零保护系统中, PE 线应单独敷设, FE 线重复接地不少于三处, 在配电系统的首端、中间、末端处必须重复接地, 每处重复接地电阻值不应大于 $10.0\ \Omega$ 。

3. PE 线上严禁装设开关或熔断器, 严禁通过工作电流, 严禁断线。P 线应与相线的材质相同, 其最小截面应符合规范规定。

4.不得采用铝导体做接地体或地下接地线, 垂直接地体宜采用角钢、钢管或光面圆钢, 角钢板厚不小于 4.0mm , 钢管壁厚不小于 3.5mm , 圆钢直径不小于 4.0mm , 不得采用螺纹钢。



5.施工现场内的起重机、井字架、龙门架等机械设备以及钢脚手架和正在施工的在建工程等金属结构, 应安装防雷装置。应对防雷设施组织验收, 并定期检查及维护。防雷装置冲击接地电阻值不得大于 $30\ \Omega$, 做防雷接地机械上的电气设备, 所连接的 PE 线必须同时做重复接地。



注意：不要与建筑物基础的金属加固件连接。

五、外电线路及电气设备防护

1.在建工程周边与外电架空线路的边线之间的最小安全距离满足如下要求：

外电线路电压等级 (KV)	<1	1—10	35—110	220	330—500
最小安全操作距离 (M)	4.0	6.0	8.0	10	15

2.施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的最小垂直距离满足如下要求：

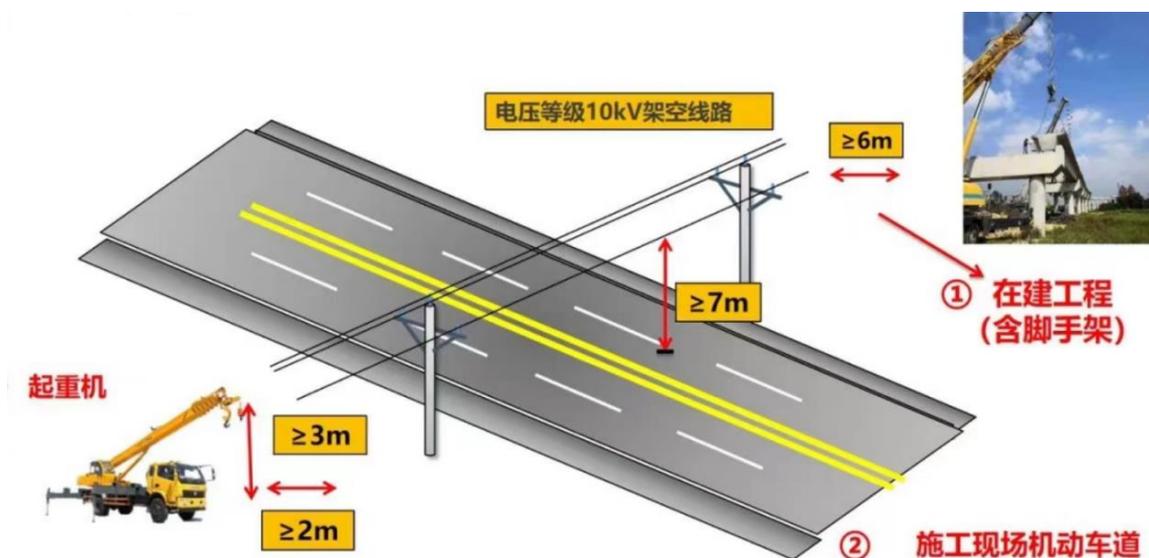
外电线路电压等级 (KV)	<1	1—10	35
最小垂直距离 (M)	6.0	7.0	7.0

3.起重机与架空线路边线的最小安全距离满足如下要求：

电压 (KV) 安全距离 (M)	<1	10	32	110	220	330	500
	沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0

沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

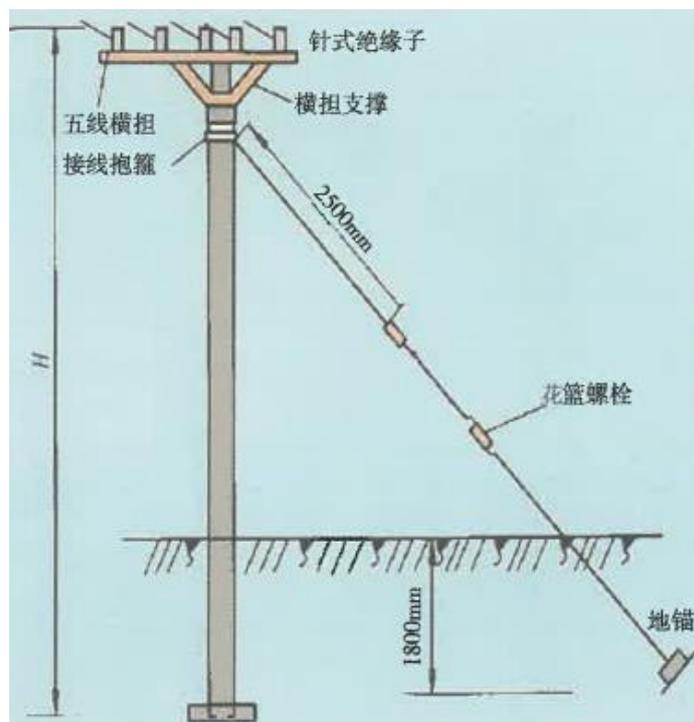
4.如安全距离不满足上述要求,必须采取绝缘隔离防护措施,并应悬挂醒目的警告标识。架设防护设施时,必须经有关部门批准,采用线路暂时停电或其他可靠的安全技术措施,并应有电气工程技术人员和专职安全人员监护。



六、配电线路

1.线路及接头应保证机械强度和绝缘强度,应设短路、过载保护,导

线截面应满足线路负荷电流。



2. 电缆应架空或埋地敷设。线路的设施、材料及相序排列、挡距、与邻近线路或固定物的距离应符合规范要求。



3. 电缆中必须包含全部工作芯线和用作保护零线的芯线，并按规定接用。需要三相四线制配电的电缆线路必须采用五芯电缆。五芯电缆必须包含绿/黄两种颜色绝缘芯线。淡蓝色芯线必须用作 N 线；绿/黄双色

芯线必须用作 PE 线，严禁混用。

七、电动建筑机械和手持电动工具

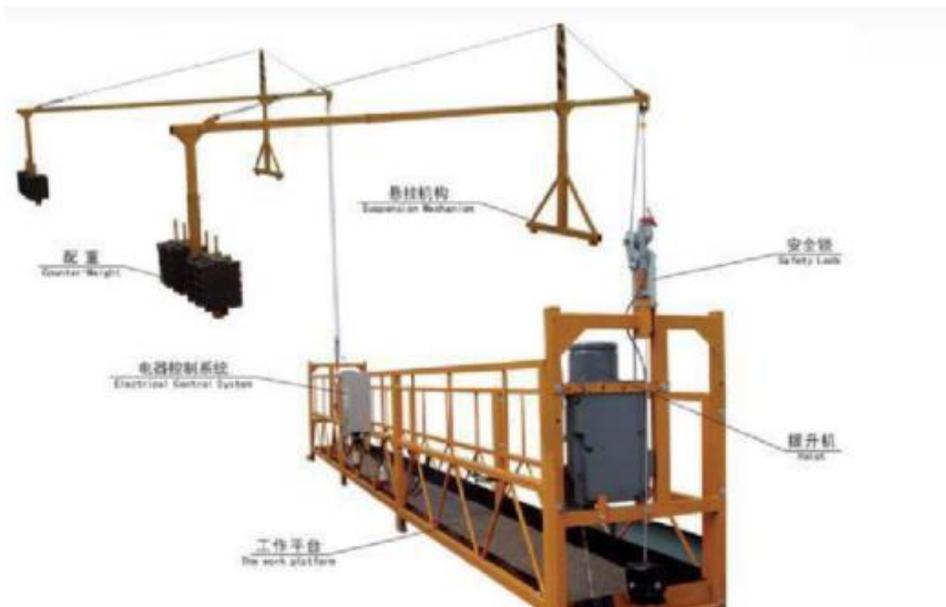
1.塔式起重机用电安全操作规程：塔吊必须要做防雷接地，同时必须要与配电系统 PE 线相连，所连接的 PE 线必须同时做重复接地。塔式起重机运行时注意与外电架空线路或其他防护设备保持安全距离。轨道式塔式起重机要配置自动卷线器收放配线电缆，不得使用电缆随机拖地行走。高度大于 30m，应在塔顶和大臂端部设置红色信号灯。



2.施工升降机用电安全操作规程：吊笼内外应安装紧急停止开关。每日运行前进行空载试车时，应检查行程开关、限位开关、紧急停止开关、驱动机构、制动器机构的电器装置。



3.高处作业吊篮用电安全操作规程：电气控制系统应采用三相五线制，工作零线、保护零线应始终分开。电气控制部分应有防水、防振、防尘措施，电器元件应排列整齐，连接牢固，绝缘可靠，电控柜门应装锁。控制用按钮开关动作应准确可靠，其外露部分由绝缘材料制成，应承受50HZ 正弦波形，1250 电压为时 1min 的耐压试验。



4.桩工机械用电安全操作规程：潜水式钻孔机电机的密封件能应符合现行国家标准，负荷线应采用防水橡皮护套铜心软电缆，长度不应小于 1.5m，且不得承受外力。开关箱中的漏电保护器必须符合对潮湿场所选用漏电保护器的要求。电器、开关箱的安装要注意防潮、防雨。作业前应检查钻具、联结部分、电器部分、压气系统、风管和防尘装置状况。



5.焊接机械用电安全操作规程：电焊机械应放置在防雨、干燥和通风良好的地方。焊接现场不得有易燃、易爆物品。交流弧焊机变压器的一次侧电源线长度不应大于 5m，其电源进线处必须设置防护罩，应配装防二次侧触电保护器。电焊机械的二次线应采用防水橡皮护套铜芯软电缆，电缆长度不应大于 30m，不得采用金属构件或结构钢筋代替二次线的地线。使用电焊机械焊接时必须穿戴防护用品，严禁露天冒雨从事电焊作业。严禁在已喷涂过的油漆或塑料的容器内焊接。



6.切割机用电安全操作规程：使用之前，先打开总开关，空载试转几圈，待确认安全无误后才允许启动。电源线路必须安全可靠，严禁私自乱拉，小心电源线摆放，不要被切断。不允许任何人站在锯后面，停电、休息或离开工作地时，应立即切断电源。加工完毕应关闭电源，并做好设备及周围场地的清洁。



7.手持电动工具用电安全操作规程：应尽量使用Ⅱ类（或Ⅲ类）电动工具，当使用Ⅰ类工具时，必须采用加装漏电保护器、安全隔离变压

器等。使用前应先检查电源电压是否和电动工具铭牌上所规定的额定电压相符。使用过程中要经常检查，如发现绝缘损坏，电源线或电缆护套破裂，接地线脱落，插头插座开裂，接触不良以及断续运转等故障时，应立即修理。



八、照明

1.在坑、洞、井内作业、夜间施工或厂房、道路、仓库、办公室、食堂、宿舍、料具堆放场及自然采光差等场所，应设一般照明、局部照明或混合照明。无自然采光的地下大空间施工场所，应编制单项照明用电方案。

2.现场照明应采用高光效、长寿命、节能环保的照明光源。照明器具和器材的质量应符合国家现行有关强制性标准的规定，不得使用绝缘老化或破损的器具和器材。

3.针对不同类别的特殊场所分别应分别选用密闭型防水照明器或配有防水灯头的开启式照明器、防尘型照明器、防爆型照明器、防振型照明器、耐酸碱型照明器。

4.一般场所宜选用额定电压为 220V 的照明器。特殊场所应使用安全特低电压照明器。照明系统宜使三相负荷平衡，其中每一单相回路上，

灯具和插座数量不宜超过 25 个，负荷电流不宜超过 15A。室外 220V 灯具距地面不得低于 3m，室内 220V 灯具距地不得低于 2.5m。

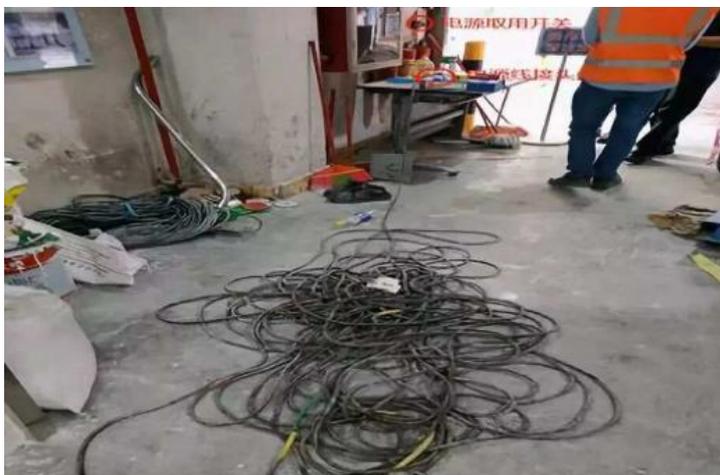


相关事故案例

案例一：2020年6月4日，某项目在进行起重吊装时，吊臂触碰到110kV 高压输电线路，因吊车吊臂与导线安全距离不足引起跳闸。造成损失60余万元，全部由肇事方负责！



案例二：2019年7月1日，位于东莞市桥头镇桥新工业园的舒尔曼塑料（东莞）有限公司成品出料仓内冷冻仓库施工现场发生一起触电事故（两级均无漏电保护），事故造成1名操作工死亡，直接经济损失约为106.6万元人民币。



案例三：2020年8月16日22时许，合肥市畅通二环工程一标段项目，作业人员在工地拆除围挡时，1名工人触碰到钢模板触电倒下，另1名工人救人时也触电，当场造成2人死亡，直接经济损失400万元。



案例四：2021年3月26日，浙江杭州一工地违章搭建脚手架（疑似搭设外电防护架），导致人员触电，当场造成1死1伤。



案例五：2022年6月4日19时40分许，深圳市某在建工程一工人
在使用十字螺丝刀进行接线过程中发生触电，经120到场确认死亡。



案例六：2023年11月26日7时50分，渠南街道大山社区11组一
处在建仓库工地，4名施工人员将移动脚手架(高8.95米)推向工地另一
处过程中，触碰到10KV高压线(对地垂直距离7.76米)，造成4人死亡。

