

高风险管理标准
电气





威立雅在全球范围内开展的的工作中, 涉及电的操作非常频繁。电的使用伴随着各种危害, 包括对作业人员造成严重伤害或致命危险。本标准目的在于制定严格的程序, 防范这些风险。

所有现场工作人员必须了解并遵守本文件中详细说明了的既定安全协议。只有经过培训的合格人员才能进行电气作业相关活动。

范围:

本文件适用于威立雅所有活动和场所。威立雅承包商也必须遵守这一标准。该标准为业务和项目经营者提供了电气作业相关健康和安全管理实用指南。

> 摘要

1.0	> 定义/术语表	6
2.0	> 管理电气风险	8
2.0.1	如何识别电气危害?	10
2.0.2	如何评估风险?	11
2.0.3	风险管理-控制层级	12
2.0.4	审查风险评估	13
3.0	> 要求	13
3.0.1	通用要求	14
3.0.1.1	使用电动工具、和/或在电气设备附近, 和/或在配电柜/房间内作业	14
3.0.1.2	个人防护用品 (PPE)	16
3.0.1.3	检查与测试	20
3.0.1.4	残余电流保护器/漏电保护器(RCD)	21
3.0.2	高压电气作业要求	22
3.0.3	在架空电缆附近或下面作业的要求	23
3.0.3.1	客户场所服务线路	23
3.0.3.2	威立雅场所架空电线	23
3.0.3.3	架空电线附近车辆运行	24
3.0.4	在地下电缆附近作业的要求	26
3.0.5	架空或地下电线附近作业的应急预案	27
3.0.6	雷电保护	27
	附录1: 适用性和合规性评估	28

威立雅在世界各地的工作场所当中，电气风险是致死和致重伤的主要原因之一，其直接或间接地由电力事故造成。概括来说，最常见的电气风险和伤害原因包括：

- 触电致伤或致死。
直接或间接接触、沿着或穿过介质或通过电弧均可导致触电。
例如，由于发生故障，导致未正常通电的导电部件通电正常情况下不会带电的导体带电而造成的非直接接触触电，间接接触该部件后可能导致触电。电气设备故障导致触电也可能导致间接伤害，包括从梯子、脚手架或其他高架作业平台上坠落。
- 电弧、爆炸或火灾造成烧伤。
在存在高的故障电流时，会产生电弧或爆炸或二者同时发生，通常会导致受伤。
- 跨步电压和接触电压触电。
- 有毒气体导致疾病或死亡。电气设备的相关燃烧和电弧会释放出各种气体和有毒物质。
- 因电起火。其他伤害或疾病包括肌肉痉挛、心悸、恶心、呕吐、虚脱和昏迷。

不只是用电的作业人员会有危险，故障电气设备和电气安装不当可能导致火灾，从而导致周围作业人员死亡或受伤。

因此，除测试外，威立雅在所有国家所有活动中禁止带低压或者高压电工作。

在进行一些需要低压和高压通电才能进行的特殊作业时，必须在操作之前申请授权。

授权申请必须至少包括：

- 操作必要性的证据。
- 证明在断电情况下，没有其他技术可以执行操作。
- 操作相关风险分析(由合格人员进行)，确定额外辅助的人员、组织和技术要求，确保操作安全。

书面授权申请必须包含所有要素和证据，提交给授权(或不授权)操作的业务部门(BU)主管。

最后，如果获得业务部门(BU)主管授权，低压

和高压通电作业只能由合格的工作人员严格按照程序进行。

多方均须对电力风险下的健康和安全负责。

业务经营者负主要责任在合理可行的范围内确保作业人员和其他人员不会暴露于业务或项目带来的电力风险当中。该项责任要求消除电力风险，如果不可行，则尽可能减少风险。

电气设备和装置的设计师、制造商、进口商、供应商和安装商必须在合理可行的范围内确保这些设备和装置不会对健康和安全构成风险，并且在设计和制造这些设备和装置时消除电气风险，如果不可行，尽量减少电气风险。

业务部门主管有义务进行尽职调查，确保业务或项目符合当地法规和威立雅标准。包括采取合理措施确保业务或项目具有并使用用于消除或最小化工作场所电气风险的适当资源和流程。

作业人员必须注意自身健康和安全，并且不对他人健康和安全造成不利影响。工作场所工作

人员必须遵守健康和安全相关所有指示并配合相关政策或流程。意即，如果业务或项目经营者提供电气设备，工作人员必须按照所提供的使用说明、指示和使用培训进行使用。

1.0 > 定义/术语

带电部件接近距离：

接近距离是将人员与危险隔离的一种方式。接近距离是指人或该人持有或与之接触的物体和带电部件之间应保持的最小距离。指定区域接近距离应考虑不同层次的技术知识和设备构成。

带电部件防护：

在50v或以上电压下运行的电气设备，必须通过机柜、其他形式的外壳或使用以下任何一种方式，对其带电部件进行防护，防止意外接触：

- 将其置于机房、库房或类似围墙当中，只有合格人员才可接近。
- 布置隔板或栅栏，只有合格人员才能靠近带电部件。隔板或栅栏入口尺寸和位置必须妥善设计，使任何人均不可能与带电部件意外接触或通过导电物体与其接触。
- 置于较高的阳台、走廊或平台，从而避免不合格人员接触。

架空电线接近距离：

接近距离是将人员与危险隔离的一种方式。接近距离是指人或该人持有或与之接触的物体和通电架空电线应保持的最小距离。指定区域接近距离应考虑不同级别的技术知识和设备构成。

授权人员：

授权人员为由电力供应管理局或威立雅任命的成功完成了架空线路和/或电气设备危害认证培训课程的作业人员。

未经授权人员：

授权人员以外的所有人。

安全观察员：

安全观察员为专门负责观察通电架空电线及相关电气设备附近作业活动的人员。

该人员应已成功完成特殊培训，可以胜任观察工作，并能够在紧急情况下实施控制措施。安全观察员应在即将到达接近距离或出现其他不安全的情况时警示工作人员、起重机或设备操作人员。安全观察员应监控B区架空电线附近的作业，确保没有作业人员、设备或装置进入B区（参见图3和图4）。

胜任人员：

- 许可或注册电工或任何其他根据相关国家、州或地区法律许可进行或监督电气作业的人员。
- 在其他情况下，通过培训获得执行任务所需的资格认证或经验和知识技能的人员。

断电：

与所有供应来源电源供应分离，但不一定隔离、接地、断电放电或停止使用。

电气设备：

所有符合以下条件的装置、器具、电缆、导体、配件、绝缘体、材料、仪表或电线：

- 在高于超低电压的电压下，用于控制、产生、供应、转换或传输电力。
 - 在高于超低电压的电压下运行。•为电气设备的一部分，位于可能出现火灾或爆炸从而对健康和安安全构成风险的环境区域。
 - 为带电外加电流阴极保护系统或其部分。
- 在下列情况下，电气设备不包括作为电动车或摩托车一部分的装置、器具、电缆、导体、配件、绝缘体、材料、仪表或电线：
- 设备为车辆装置的一部分，为车辆提供动力。

• 设备电源为车辆装置的一部分，为车辆提供动力。
电气装置：符合以下条件的一组电气设备构件：

- 永久电连接在一起。
 - 可由供电机构工程或发电厂供电。
- 通电（带电）：连接到电源或受到危险感应电压或电容电压的影响。

高风险的工作环境：

除办公室以外的所有威立雅工作现场。工作条件如下所示：

- 电气设备的正常使用使设备暴露在可能导致设备损坏或预期使用寿命缩短的工作条件下，包括暴露在潮湿、热、振动、机械损伤，腐蚀性化学物质或灰尘的条件下。
- 设备或软电源线可能出现合理损坏的情况下，电气设备在不同位置之间移动。
- 电气设备正常使用期间经常移动。

绝缘隔离：与所有可能的电源断开连接，未经预先仔细考虑不通电。

剩余电流动作保护装置/漏电保护器(RCD)：

RCD是一种电气安全装置，设计用于当检测到“漏电”达到有害水平时可立即关闭切断供电。RCD可提供高水平防护以防止触电。虽然RCD可显著降低电击的风险，但并不在所有情况下提供保护。

非便携式(或“固定”)和便携式RCD非便携式(或“固定”)RCD指安装在配电板或固定插座上的RCD：

- 1- 安装在主配电板上的非便携式RCD可保护连接到RCD的电线和插入保护电路的电气设备。
- 2- 安装在固定插座上的非便携式RCD可保护插入插座的电气设备。

风险评估：评估危害产生风险的过程，同时考虑到现有控制措施的适当性，并确定风险是否可接受。

电压：

超低电压：不超过50V交流电(50 V交流)或120V无脉波动直流(120 V无脉波动直流)的电压。适用于所有威立雅运营国家。

低电压：在以下国家/地区中电压超过超低电压，但不超过1000V交流电(1000V交流)或1500V直流电(1500V直流)的电压：澳大利亚/新西兰/法国/德国/拉丁美洲/中国/英国。

对于美国、加拿大和其他国家，请参考下表。

高电压：超过低电压的电压。

区域	超低电压 (交流)	低电压 (交流)	高压 (交流)
澳大利亚/新西兰/法国/德国/拉丁美洲/中国 (国际电工委员会) UK (英国标准 7671)	<50 V	<1000 V	>1000 V
美国 (国家电气规范)	<50 V	<600 V	>600 V
加拿大	<50 V	<750 V	>750 V
所有其他国家	请参考当地定义	请参考当地定义	参考当地

2.0 > 管理电气风险

电的主要危害:

电击可能导致以下后果:

- 烧伤: 人体组织由于有电阻而发热, 可能导致广泛而深度的烧伤 (内部和外部)。通常有一个进入点和一个出口点。
- 电流引起肌肉收缩。这种收缩 (例如手指/手部肌肉)

肉) 会阻碍触电者摆脱带电体。这种情况下, 触电者被说成“冻在电线上”。

- 隔膜 (对于肺功能很重要) 和心脏肌肉同样会受到电流影响。这通常是致命的, 因为它会心跳紊乱 (纤维性颤动) 或者呼吸 停止, 和/或心脏骤停。

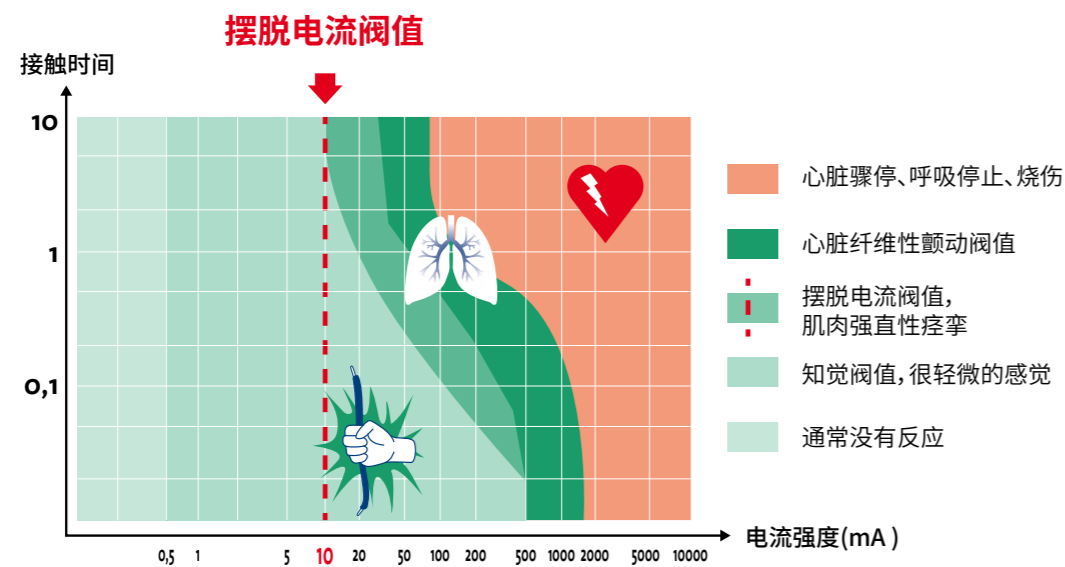


图: 阈值通常适用于50HZ AC (交流电)

电流强度 (50 Hz AC)	人体的反应 - 随接触时间而增强	后果
1 to 5 mA	皮肤对电流有感知	没有危险
5 to 10 mA	排斥并有不受控反应的风险	危险
10 to 25 mA	肌肉收缩并强直	危险
25 to 30 mA	胸腔肌肉强直, 呼吸停止	危险
30 to 35 mA	心跳紊乱	危险很大
500 mA = 0,5 A	心脏纤维性颤动, 心跳紊乱增强	迅速死亡
1000 mA = 1 A	心跳停止	立即死亡

表: 电流强度与身体反应。真实的后果取决于接触的时间

电弧爆炸烧伤

- 80%以上与电有关的伤害和死亡事故并不是由于电击引起的, 而是由于电气故障时产生的大量的热、光和气压波 (爆炸) 而引起的。电弧产生的大量的热, 能熔化金属或塑料部件并喷射出去, 它们可以将骨头击碎、造成严重烧伤或者对内脏器官造成不可恢复的损害 (肌肉坏死、小血管血栓)。

爆炸/火灾

- 由电气故障引起

触电后坠落

- 例如, 从梯子、脚手架或其它作业平台上坠落

2.0.1 > 如何识别电气危害?

电气设备或装置产生的危害可能来自:

- 电气设备或装置的设计、建造、安装、维护和测试。
- 设计变更或修改。
- 电气保护不足或无效。
- 电气设备使用的位置和方法。
- 当将电气设备用于某些区域时,其中空气有火灾或爆炸的危险,会对健康和安全的造成威胁,例如受限空间。
- 电气设备的类型。例如,可能在不同地点移动的“插入”电气设备(包括延长线),特别容易损坏。
- 设备设计和维护的制造标准。
- 在电气设备或电气装置上或附近进行的作业,包括电气架空线路或地下电力设施,例如与工厂或服务相连的受限空间中进行的作业。
- 暴露于高频电磁场中也可能对某些患病工作人员构成潜在危险,例如带起搏器者。

为识别危险,您必须:

- 与工人谈话,观察电气设备使用的位置和方法。
- 对电气设备和电气装置定期检查和测试。
- 阅读产品标签和制造商的使用说明书。
- 与制造商、供应商、行业协会、健康和安全的专家谈话。
- 检查可用的信息,包括事故记录(与电气作业相关的伤害和惊险状况)。可从监管机构、行业协会、工会,技术专家和安全顾问处了解与特定行业和作业相关电气危害和风险信息和建议。

2.0.2 > 如何评估风险?

必须由合格人员在电气设备上或附近进行综合风险评估,以确定需要采取哪些控制措施来避免或降低风险,并予以记录。

风险评估必须考虑:

- 电性能。
- 电气作业的实施方式和位置。
- 实施电气作业人员的能力。

必须考虑以下与实施电气作业相关的风险因素:

- 工作人员 - 身体健康适合工作。
- 实施电气作业人员的能力,注意到许可证要求可能适用于当地电气安全法律下的电气作业。
- 培训:工人经验、能力和技能。
- 活动:所实施电气作业的性质。
- 电气风险的来源,包括工作场所的能级。
- 潜在或实际的高故障电流水平(即与电弧相关的风险)。
- 绝缘隔离点的可用性。

- 工作惯例习惯。
- 位置,工厂类型。
- 供电损失的后果(对工作人员的影响,服务中断等)。
- 可用于安装的最新电气图。
- 待使用的设备和机器。
- 电池误操作:火花、氢气爆炸、酸泄漏。
- 测试:适用测试仪器的可用性。
- PPE:适当分级PPE的可用性。
- 环境、工作场所和工作环境,例如:
 - 电缆沟、电缆井和地下管道。
 - 梯子、脚手架、轻便立柱平台、升降工作平台、电线杆塔。
 - 受限空间(参考受限空间标准)。
 - 安全救援人员的能力。

2.0.3 > 如何控制风险?

一旦发现危害并评估完风险后就必须制定适当的控制措施。

必须始终坚持消除危险,此为最有效的控制方法。如果无法合理可行制定控制措施,应通过以下方式之一或组合来最小化风险:

控制措施应从最高级别的可靠保护措施到最低级别,也称为“控制层级”或“风险管理层级”。

高	消除方法	是否可完全消除电气危险? 工作可以换一种方式进行吗?	最多
健康和安全保护	替代	电气设备附近的电气作业是否可更换为较不危险的方法、材料或系统? 例如:使用超低压电气设备,如电池供电的工具,而非插入主电源的工具。	控制措施的可靠性
	工程	是否可采用工程控制措施降低风险? 例如:安装剩余电流装置以减少受到致命电击的风险。	
	隔离	是否可防止工人接触电气事故来源? 例如:上锁/挂牌;封闭柜。	
	行政管理	培训、增加监督、程序和标牌是否可以降低接触? 管理控制措施包括使用安全工作措施来控制风险,例如建立隔离区,使用许可证和警告标志。	
最低	个人防护用品	PPE能否保护工作人员免受危险或风险? PPE包括防护眼镜、绝缘手套、安全帽。大多数形式的PPE与最小化工作场所的电气风险无关,除通电的电气作业以外。	最少

必须检查所选定的控制措施是否引入新的危险。必须确保实施的控制措施一直有效。包括检查控制

措施是否合适,适合工作的性质和持续时间,是否正确安装使用。

2.0.4 > 审查风险评估

以下情况下必须审查并于必要时进行新的风险评估:

- 控制措施无法再控制风险时。
- 工作方法或流程发生变化(MOC)时。
- 发生电气事故或惊险状况时。

- 咨询结果表明需要进行审查时。
- 主管或相关利益相关方要求审查时。

3.0 > 要求

应用

高风险管理标准适用于所有电气作业以及电气设备附近的工程。

标准适用于所有威立雅业务与经营,包括员工、承包商、访客或其他人。还适用于现行法规、业务守则、ISO和制造商的安全建议规定的要求。

要求

在本方案中使用“必须”一词意味着强制性要求。

在本方案中,“应”一词使用的主要目的为说明要求为强制性要求,但在特殊情况下,可能意味着实施该要求并非合理可行。



3.0.1 – 通用要求

> 3.0.1.1 – 使用电动工具, 和/或附近的电气设备和/或电气柜/室

人员

1. 只可由接受过必要培训的人员操作电气设备, 且其资格已根据风险评估过程中确定的培训和能力要求获得认可。这包括威立雅供客户在其场所使用的电气设备, 例如废料压实机和垃圾箱升降机。
2. 如果设备操作被评估为不对任何人造成重大危害, 则无需专门的培训和能力评估。可能包括计算机、厨房电器和其他家用物品等设备。
3. 由于佩戴在身体上或身体附近的金属物体将增加触电的危险, 因此在带电物体周围工作时必须摘下所有戒指、钥匙链或其他金属物体, 如手表和表带。此外, 还必须去掉可能放置在口袋内的所有首饰和/或金属物品。
4. 使用前必须由合格人员对所有工具、仪器和设备进行预先目视检查, 确认适用于工作条件。如对工具和设备是否充分安全产生疑问, 则必须移开这些工具和设备。
5. 必须避免未固定的工具落入通电的配电盘, 以及使用手固定绳、工具架以及工具袋和篮子等约束装置破坏设备的完整性(包括安全性)。
6. 必须使用特性(即绝缘)特殊设计的工具、仪器和设备。

7. 必须在每次使用前目视检查绝缘盖和绝缘垫是否可能存在缺陷。

组织

1. 仅持证电工可进入含裸露带电部件电气配电盘、电气柜和外壳。所有配电盘、电气柜和外壳必须锁定或以其他方式固定, 以防止未经授权人士进入或在未满足与带电部件适当安全距离的情况下进行作业。
2. 仅授权合格人员可进入电气控制室、变电站等类似区域。必须通过钥匙锁定或其他安全措施来管理进入这些区域, 以防止未经授权人士进入或在未满足与带电部件适当安全距离的情况下进行作业。
3. 必须根据当地相关适用标准, 对这些地区的入口进行标识, 并附上电气危险警示通知。
4. 靠近带电部件的作业必须在安全距离之外进行(称为“禁止进入边界”), 以免受到电弧/爆炸的影响
5. 为在电气设备或电路上断电作业, 经授权的合格人员必须根据威立雅LOTO标准要求, 有效隔离所有相关电源的电气设备/电路, 包括以下步骤:
 - 在电气设备工作之前, 设备必须经过授权和合

格的人员进行测试, 以确定其是否通电。每个裸露部分都必须按通电进行处理, 直到被隔离并确定断电; 每个高压裸露部分必须在断电后接地。

- 在“触摸之前”必须遵照安全工作原则
 - 任何时候: 即使认为电源已经绝缘隔离, 仍必须假设所有导体和电气部件都通电, 直至证实已断电。测试方法必须安全有效。进行测试的电气作业人员必须了解测试程序, 并有能力使用测试仪。
- 不应使用配电板式电压表作为确定电气部件是否断电的唯一方法。
- 如果使用电压测试仪, 应在使用前立即对其进行正确的测试, 并在使用后再次进行测试, 以确认仪器仍在工作。该检查应被视为“触摸之前强制性测试”安全工作原则的一部分。
8. 工具、仪器和设备必须妥善维护, 适当使用并符合用途。
 9. 所有便携式电气设备、用具和工具必须由用户进行目视检查是否损坏, 并在每次使用之前确认是否存在测试标签(如有需要)。电气设备、用具和工具故障、损坏或无测试标签必须立即停止使

用, 并贴上“暂停使用”标签, 放置在指定的保管区域。

10. 绝缘工具和设备必须适合工程作, 并保持良好的工作状态, 包括定期维护、检查和测试。
11. 必须按照制造商的说明进行维护和检查。
12. 禁止使用金属、钢丝或其他导电的梯子。
13. 确保足够数量的工人经过工作场所急救培训。
14. 实施干预措施之前必须制定并验证紧急书面救援和应急计划, 同时通报所有相关人员。未经授权、无装备的人员不得尝试试图救助触电人员。经常发生由于试图帮助其他触电者而触电身亡。
15. 必须根据威立雅严重伤害事故程序报告、记录和调查威立雅工地上发生的或与威立雅任一地点活动相关的与电有关的事件。除了威立雅事件报告要求外, 也可能根据当地立法通报与电有关的事件。业务部门负责人与运营管理人员一同确保对所有电气事故进行评估, 以确定是否通报并确保发出必要的通知。必须由业务部门内的授权人员向相关主管部门报告事件。

技术

1. 如果直接作业区域存在裸露导体,应设计分离,或者用绝缘障碍物、绝缘护罩或绝缘材料隔离保护。
2. 必须尽量减少延长线的使用。如果使用延长线,必须保护延长线免受损害,而且不得置于可能对任何人造成危害的位置。导线不得跨过通路,除非已固定或覆盖以尽量减少被绊倒的危险。
3. 使用前必须完全解散以防止过热。必须尽量减少多孔插线板的使用。使用多孔插线板时必须连接过载保护装置或组合过载/RCD装置。
4. 因可能造成过载和潜在的火灾危险,所以威立雅工作场所不得使用双适配器和搭载插头。
5. 户外、潮湿环境或恶劣环境(很可能损坏)中使用的所有便携式电源电压电气设备必须具有RCD

保护,无论是永久安装作为建筑电气安装工程的一部分,或在电源插座安装便携式RCD。

6. 永久设于客户场所的威立雅半便携式电子设备,如垃圾压实机和垃圾箱升降机,必须采用永久性安装RCD进行保护。可通过安装在插座的便携式RCD保护临时设备。
7. 用于为电气设备供电的便携式发电机和电源转换器必须配有固定式或安装在插座上的便携式RCD。
8. 某些情况下,电弧焊机可能出现致命电击的危险。

为尽量减小这种风险,电弧焊机必须配有风险控制措施,例如降压装置或手持触发开关。

> 3.0.1.2 – 个人防护设备(PPE)

1. 必须根据电气测试工作的类型和相关风险来选择个人防护设备(PPE):
 - 面部防护 – 可能电流较高,出现电弧放电的工作场所需使用合适的防电弧全脸面罩。
 - 眼睛防护-不可佩戴金属框架眼镜。
 - 手套-使用手套隔离工作场所中可能出现的高压。

- 防护衣-非可熔材料和阻燃材料制成的非合成服装。
- 不可穿上导电材料制成或含金属线的服装。
- 防护鞋-非导电鞋,例如按合适标准制造的钢制鞋头的靴或鞋。

人员

1. 雇主必须为需要使用PPE的每名员工提供培训,以便员工了解何时需要何种PPE;如何正确调整和佩戴PPE;PPE的局限性;和PPE的适当的保养、维护、使用寿命及处置。必须保存培训记录。
2. 员工须在证明其对培训内容的理解及使用PPE的能力后,方可执行需要使用设备的工作。

组织

1. 必须将PPE放置在安全可靠环境下,并进行定期检查或测试。

2. 存放绝缘设备时不可损坏材料。

以下各项都可导致损坏:极端温度、紫外线损伤、湿度过高、臭氧(UV射线、电弧)、异物(油、石油产品、护手霜、婴儿爽身粉)。

3. 每天使用前及怀疑时必须检查绝缘设备是否损坏。典型坏可能包括以下内容:嵌入异物(金属薄片、碎片)、孔、刺穿、撕裂或割开、臭氧破坏(细微裂缝)、膨胀、软化、粘性或硬化、化学品损坏。
4. 每天使用前必须对绝缘手套进行空气测试。将手套充满空气,然后靠近脸颊,感觉并倾听空气排出的声音。
5. 必须对电气防护设备进行定期电气测试,以确保仍具备保护性。

防护设备测试计划

设备	何时测试
手套	第一次使用前及之后每半年*
毯/袖套	第一次使用前及之后12个月
橡胶绝缘管/盖	显示绝缘值下降时

图1

*如果保护设备已经过电气测试但未发放使用,除非已在过去12个月内经过电气测试,否则不得投入使用。

技术

头部PPE

1. 当头部可能与带电部分接触而导致触电或烧伤时,必须头戴不导电的头部保护装置。

有2种不同类型和3种不同的类别:

- I型头盔提供头顶部的打击防护。
- II型头盔提供头顶部和侧面的打击防护。
- G类(通用)安全帽可降低坠落物体的冲击力,同时减少与裸露的低压导体接触的危险。安全帽外壳都经过2,200伏放电测试。
- E类(电气)安全帽可降低坠落物体的冲击力,同时减少与裸露的高压导体接触的危险。安全帽外壳都经过20,000伏测试。
- C类(导电)安全帽可降低坠落物体的冲击力,但不提供电气保护。

眼睛和脸部PPE

- 当电弧或闪光或电爆炸产生飞溅物体可能伤及眼睛或脸部时，必须戴上眼睛或脸部防护用品。
- 从事带电部分作业时，可能出现闪光，必须保护员工。危险包括热、飞行溅物体危险、熔融金属，因此，PPE必须是耐用，无导电性，耐热，并可挡住危险。

身体PPE (阻燃[FR]服装)

- 当在可能触电的危险区域作业时，必须使用适合人体特定部位的电气保护设备进行保护。防护衣必须由阻燃材料制成。FR服装包括裤子、衬衫、连裤工作服、夹克、大衣及防弧套装。显然，贴合性、舒适性和灵活性非常重要，但给定任务中适当FR服装的最大指标是基于“电弧热性能值”(ATPV)来制造。ATPV表示入射到材料上的能量，其导致热量通过织物或材料传递引起二度烧伤。FR服装制造商需在服装上提供ATPV等级，使用时必须匹配工作场所的潜在风险。
- 必须始终遵循制造商的建议检查和维护FR服装。必须在每次使用前对FR服装进行目视检查；还需要在工作时进行额外检查。被油脂、易燃液体等污染的FR服装必须脱下并送往洗涤。

手部PPE (手套)

- 必须使用具备高隔热性，且舒适、耐用、灵活的有效绝缘手套。绝缘手套保函2种类型：
 - 1型手套不耐臭氧。臭氧是氧气的一种形式，出现在高压环境的导体周围空气。可导致橡胶产品产生危险的裂缝，包括绝缘手套；从而使它们变得不安全。1型橡胶手套也可能受到紫外光的不利影响，因此应当注意正确储存和检查这些手套。
 - 2型手套耐臭氧。2型手套是不容易因臭氧和紫外线而受损，但不像1型一样灵活，因此穿戴不太舒适。

防护手套分6类，每类根据批准的电压电平提供相应的保护。非常容易根据手套上的彩色编码标签进行分类。

- 必须始终在橡胶绝缘手套外佩戴皮革防护手套戴，以防切割、磨损和刺穿。

其他防护设备 (通过风险评估确定)：

- 必须使用保护罩、防护屏障或绝缘材料防止员工在接近通电部件时可能意外触及通电部件，或出现危险电热或电弧时导致休克、烧伤、或其它与电相关的伤害。
- 使用消弧毯可作为屏障保护员工免受电弧和闪光的爆炸和燃烧作用。可用于地下坑洞、开关站和其他电气设备造成爆炸性放电危险的地点。并不是电绝缘毯。

橡胶手套电压分类				
标签颜色	类别	电压AC/DC验证试验	最大AC/DC使用电压	手套标签
米黄色	00	2,500/10,000	500/750	
红色	0	5,000/20,000	1,000/1,500	
白色	1	10,000/40,000	7,500/11,250	
黄色	2	20,000/50,000	17,000/25,500	
绿色	3	30,000/60,000	26,500/39,750	
橙色	4	40,000/70,000	36,000/54,000	

中国标准《带电作业用绝缘手套》GB/T 17622-2008

表1 适用于不同电压等级的手套

级 别	AC*/V
0	380
1	3000
2	10000
3	20000
4	35000

* 在三相系统中电压指的是线电压。

具有特殊性能的手套分为5种类型，分别为A、H、Z、R、C型，见表2。

表2 特殊性能绝缘手套类型

型 号	特殊性能
A	耐酸
H	耐油
Z	耐臭氧
R	耐酸、油和臭氧
C	耐低温

> 3.0.1.3 – 检测和试验

人员

1. 必须确保合格人员定期检查和测试电气设备。

组织

1. 必须制定程序管理电气设备的定期检查和测试, 寻找电气设备上的明显损坏、缺陷或变动, 包括配件、连接器、插头、延伸插座、软电线等。还必须检查安全接地线和绝缘电阻的完整性。
2. 必须确保工作场所的不安全电气设备已上锁/挂牌 (请参考LOTO高风险管理标准), 并断开电源。除非经过修理或测试证明安全, 或更换或永久性不再使用, 否则不可重新连接。
3. 必须目视检查新的电气设备, 确保运输、交货、安装或调试过程中无损坏。必须新的电气设备上挂牌说明根据制造商建议所进行第一次电气测试的日期, 下次电气安全测试的日期以及制造商的合规证书。必须更新安装的电气图纸, 以加入新设备。必须确保合格人员定期检查和测试电气设备。
4. 必须至少每12个月对设备进行测试。以下情况下可能需要更频繁的测试:
 - 制造和车间环境中使用的电气设备 (例如, 至少每6个月一次)。
 - 商业清洗设备 (例如, 至少每6个月一次)。
 - 租用设备 (例如, 至少每3个月一次)
 租用电气设备必须在每次开始租用时, 以及

每3个月时检查一次。

- 施工或拆迁现场 (请参考当地法律)。
5. 必须保存测试纪录, 直至下次测试时电气设备永久地从工作场所中拆除或处理。测试记录 (日志、数据库、注册或类似) 必须注明以下内容: 测试者、测试日期、测试结果和下次测试日期。记录必须以标签形式挂在所测试电气设备上。测试记录标签必须耐用、防水、非金属、具有自粘性或牢固, 不可回收利用, 并且具有颜色明亮鲜明的表面。
 6. 所有便携式电气用具、工具和测试和挂牌所需延长线必须记录在登记册上。上方详细说明品牌、型号、唯一的参考号、位置、测试频率、测试日期、测试结果等相关信息。

技术

1. 测试仪器必须满足以下条件:
 - 功能、工作范围和精度适合测试。
 - 处于良好状态, 可正常发挥功能, 清洁, 绝缘处无破损。必须特别注意测试设备导线、探针和夹片的绝缘状态。
 - 测试期间不可造成工人触电或损坏电气设备。
 - 具有适当绝缘的导线和连接探针, 尽量减小电工连接或接触带电部分的风险。
 - 提供合适的保护, 防止测试或测量过程可能

出现的过电压而导致的危险。

2. 设计和选择测试探针和其他设备时不得使带电导体意外接地。

测试设备的端子必须遮蔽, 而且测量仪器的所有插座都必须设计为可防止在使用设备时意外接触带电测试插座或导体。

适当情况下, 为测试导线和测试设备提供合适的保险丝保护。在危险易燃区域使用的测试设备必须设计并明确标示为适合在这些条件下使用。

> 3.0.1.4 – 剩余电流装置 (RCD)

人员

1. 必须确保合格人员对工作场所使用的RCD进行定期测试, 以确保设备有效工作。

组织

1. 必须保存测试记录, 直至下次测试或设备被处理。新RCD必须经过测试以确保有效工作。

技术

1. 必须确保通过使用合适的RCD尽量减小与“插入式”电气设备供电有关的电气风险。

如果向设备供电时需要通过不超过20安培RCD插入插座, 则RCD脱扣电流不得超过30毫安。
2. 以下供电情况不适用:
 - 超低电压 (交流电流), 或

3. 测试前后, 用于检测通电电源的设备必须首先试用, 以确保正常工作。

4. 设备上开始电气作业前, 必须使用带直观显示的替代测试仪器以确认明确指示并建立电路电压。

5. 用于检测通电导体周围电场的测试仪器可能不适合金属筛附近、封闭在金属管或管道中的测试电缆, 或通直流电等情况下的电缆。

- 直流电流, 或
 - 通过至少提供相同级别保护的隔离变压器供电, 或
 - 通过至少提供相同级别保护的隔离式绕组便携发电机从非接地插座供电。
3. 必须确保根据工作环境选择在工作场所使用的RCD。

3.0.2 – 高压电气作业要求

切换并适用LOTO后高压设备的电气作业要求(参考LOTO标准)为特殊要求。必须由经过培训、获得授权的合格人员按照批准的切换计划记录或程序进行高压切换(如变电站和发电站),还需符合当地的电气安全法规。

人员

1. 只允许经过高压电气作业适当培训的合格电工在高压电器设备上作业。欲了解更多信息,请咨询专业电气承包商或当地供电局有关在高压电气设备上或附近作业的进一步建议。

组织

1. 开展高压电气设备业务或进行经营的人员必须准备工作场所安全管理计划,解决与高压设备的操作和维护相关的风险。这包括:
 - 高压装置单线图,显示所有开关和断路器及其识别标签或编号。
 - 包括高压设备操作的现场特定操作规程,比如本地电网安排设备隔离的程序。
 - 识别危险区域的程序,包括与设备相关的受限空间。
 - 对允许操作高压设备或在高压设备上作业人员的能力要求,包括重新培训、重新测试和重新认证的适当要求。
 - 承包商的引入流程。

- 定期检查和维修计划,以确保安装保持可用和安全状态。
- 确保未在当地电力供应局同意的情况下不延伸或改变安装的程序。
- 对维护或维修可能需要的绝缘油及其他物质进行安全处理的程序。
- 程序包括警告标志,确保所有高压安装的部件(比如地下电缆和高压架空电力线路)不会被重型车辆或其他移动装置如移动起重机损坏。

3.0.3 – 在架空电力线路附近或下面作业的要求

由威立雅进行的大量操作有可能会让装置、设备或人员在通电的架空电力线路、地下电缆或其他通电部件附近停留。这些操作可能包括:垃圾收集、下水道清洗、水下爆破、涂漆、安放脚手架、挖掘、钻探及类似活动。

与通电的架空线路接触是非常危险的,可能导致致命的电击、设备损坏和火灾。如为高压电力线路,造成电击不一定需要直接与线路接触。电力可以越过一定距离,通过线路附近的设备或人员流到地面。

> 3.0.3.1 – 客户场所服务线路

组织

1. 当客户场所上有架空服务线路时,服务开始之前必须进行现场风险评估,并考虑作业期间装置、设备及材料的移动,以评估架空线路和作业行为之间的冲突风险。

拟议工程的安全距离由当地的电力供应局决定。在无法确保安全距离的地方,必须采取与电力供应局要求保持一致的其他控制措施。

> 3.0.3.2 – 威立雅场所的架空线路

组织

1. 在永久威立雅现场上有架空线路的地方,必须进行风险评估,并建立适当的危险控制措施。这些控制措施应包括:
 - 警告标志,应树立在架空线路的任何一侧,尤其是在架空线路底下或沿线的所有道路或通道上。
 - 视觉标记,例如安装在线路上的旗标、球或护罩。

- 高度限制障碍的安装。
- 在地面上建造的防止车辆/装置进入电力线路下区域的屏障,并且
- 编制和实施安全作业程序和相关培训计划。

> 3.0.3.3 – 架空线路附近的车辆运行

1. 当设备(比如梯子、起重机吊臂、自卸货车本体或脚手架杆)可能进入最小安全距离范围内时,不得在设备下面作业。图1显示了每个现场必须评估的距离。
2. 有三个作业区域:
 - C区是电力线路附近最靠近电力线路的禁行区,需要电力供应局的授权。
 - B区在电力线路外围,远于C区,允许电力供应局指定的经授权人员进入。
 - A区离电力线路最远,允许未经授权的人员进入。



图1 每个现场必须进行评估的距离。



图2 架空电力线路杆附近的作业区域。

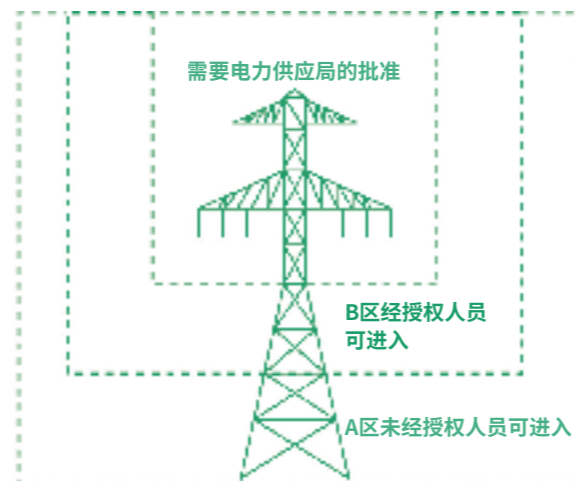


图3 架空电力线路铁塔现场附近的作业区域。

人员

1. A区:未经授权的人员可进入

未经授权的人员只能在A区作业。未经授权的人员是指未接受架空电力线路危险培训,未对避免架空电力线路及关联电力设备危险进行充分培训或不具备相关经验的人员。

A区适用于:

未经授权的人员在架空电力线路附近作业,包括其持有的装置、手提工具、设备或其他材料,在架空电力线路附近的未经授权人员操作的起重机及其负荷、移动装置作业等

使用风险评估,决定是否有必要安排安全观察员。安全观察员应对B区进行密切监控,确保没有工人、装置或设备进入B区。在B区观察作业的安全观察员必须顺利完成由认可的培训机构提供的相关培训课程。安全观察员必须有能力在紧急情况下执行控制措施,并在必要的时候,救援作业工人和使其复苏。安全观察员必须在过去12个月内经过评估,具有人员救援和使之复苏的能力。安全观察员应每年进行重新评估,确保其持续具有在架空电力线路附近作业的能力。

2. B区:经授权的人员可进入

经授权的人员是指已顺利完成认可的架空电力线路危险培训课程,并被电力供应局指定的人员,允许进入B区作业。

3. C区:禁行区—需要电力供应局批准

C区是围绕架空电力线路和关联电气设备的禁行区,当电力线路和关联设备通电时,未经电力供应局的书面批准,任何人员、材料、起重机、车辆或移动装置均不可以进入。禁止在这个区域作业。

组织

1. 在开始作业之前,必须依靠当地电力供应局对安全接近距离进行评估。

2. 安全距离适用于所有情况:

- 起重机或移动装置的部件,包括车辆。
- 移动负载,包括垃圾桶、吊绳、链条及其他起重工具。
- 高空作业人员,例如在升降作业平台、脚手架或其他结构上的。
- 人员持有的手提工具、手控线路、设备或其他材料。

一旦现场及架空电力线路的评估已完成,即可决定拟议作业的安全距离。在不能确保安全距离的地方,必须对拟议作业进行风险评估,提出与风险评估及电力供应局要求一致的控制措施。

3.0.4 – 地下电力线路附近作业要求

在地下电力线路或电缆附近作业存在与暴露的通电部件接触的可能(请参阅沟槽与挖沟标准获取进一步建议)。例如:

1. 水管工切断作为现场电力安装接地系统一部分的导电性水管。
2. 栅栏承包商在可能埋有电缆的地方挖坑或竖桩。
3. 使用金属手持工具进行孔洞挖掘,如铁锹、铁铲、镐、叉和锤子。
4. 深入地下的打桩工具,比如地下设施所处位置的星型尖木桩。
5. 工人挖沟以定位地下管道。
6. 使用带金属齿型铲斗的土方机械挖掘沟渠,并且
7. 使用移动式起重机或深陷泥土中的重型车辆。

当在大街、人行道和/或建筑物附近进行挖掘时,需时刻假设埋有电缆。

组织

1. 开始作业前,无论是否在作业现场,必须从相关资源找出如果地下电缆被接触或损坏时,会造成什么风险。使用该信息进行作业规划,并在现场保持该信息的书面记录。
 - 如果在公共场所进行挖掘,必须确定现有的所有电缆。就可能放置在开挖地点附近的所有电缆联系有关部门:电力供应局、通讯公司、当地政府主管部门和水务部门。
 - 如果在私有场地上进行挖掘,在开工前就所埋电缆联系处所的所有人或占用人。
2. 之后必须执行书面的风险评估,并且在作业期间在现场必须可随时查看该评估。风险评估必须考虑对电缆有损坏的工具或设备(如开挖时的打桩

装置或在可能埋有电缆的地方进行挖掘)及电缆或被隐藏在作业地点的设备。如果不知道电缆、管道、设备或情况是否会形成电气安全风险,那也必须假设风险存在,或者必须由合格的人员进行调查,并提交相应报告。

3. 如果不能精确确定地下电缆到底在哪里,应使用洞穴探索法,小心地确定电缆位置,避免电缆间的意外接触。洞穴探索法需要用手提工具小心地挖掘到预定深度,以验证所定位置是否有东西。洞穴探索过程中,必须使用可避免碰到电压的绝缘手提挖掘工具,或使用真空泵,来定位地下电缆。
4. 在风险已知的地方,比如在电力管道包含通电的低压电路并且电力管道存在被电动工具切断或刮坏风险的地方,必须采用适当的控制措施。这可能包括对现场的电力供应进行隔离(请参阅威立雅上锁挂牌标准)。有时,当许多电缆处于同一位置时,就不容易识别特定电缆的隔离点。

必须由合格的且经授权的人员完成隔离作业,或者必须要由电力供应局断开电力供应。必须尽快安排断开电路。
5. 如果无法消除风险,则采用控制层次来最小化剩余风险。

3.0.5 – 架空或地下电力线路附近作业的应急预案

架空或地下电力线路附近的预案工作应包括可能的紧急情况及工人的救援和疏散。

人员

1. 在架空电力线路或地下电力线路附近作业的工人,必须经过与其作业行为相关的应急预案措施培训。
2. 只有经过授权且装备齐全的人员才能尝试援救受到电击的人员。经常发生由于试图帮助较早的触电者而触电身亡。

组织

1. 必须确保应急预案的准备和维护,使其对每个作业场所均有效。这对偏远地区的作业场所来说尤其关键。

风险评估应覆盖移动装置或附属设备接触通电的电力线路而造成的潜在紧急情况,包括:

- 当电力跳闸时,与通电的电力线路接触。
- 当电力未跳闸时,与通电的电力线路接触。
- 移动设备或附属设备起火。

- 草坪或灌木起火。
 - 轮胎起火或轮胎热解导致的轮胎爆炸,或任何以上事故的组合。
2. 应根据风险评估结果,并与工人、电力供应局、或具有电力线路或场所管理或控制经验的人员、或应急服务供应商充分讨论后,编制应急预案。
 3. 必须每年至少一次或在其内容发生重大变化之后对应急预案进行审查和测试,。
 4. 当起重机、移动设备或重型车辆已经与通电的架空电力线路接触时,必须由合格人员对设备部件的损坏情况进行检查。

在设备再次可用之前,完成所有建议的行动。

3.0.6 – 雷电保护

- 每个项目现场必须进行防雷分析,并根据分析及建议采取相应措施。进行防雷分析的单位必须有相应的资质和能力。

附录1 > 适用性和合规性评估

3.0.4 – 地下电力线路附近作业要求

> 3.0.1 通用要求	C	NC
> 3.0.1.1 使用电动工具, 和/或附近的电气设备和/或电气柜/室		
人员		
1. 只可由接受过必要培训的人员操作电气设备, 且其资格已根据风险评估过程中确定的培训和能力要求获得认可。这包括威立雅供客户在其场所使用的电气设备, 例如废料压实机和垃圾箱升降机。		
2. 在设备操作经过评估认为不会对任何人员造成重大的伤害风险时, 可以不必进行设备专项培训及能力评估。可能包括设备, 如电脑、厨房电器及其他室内设备。		
3. 在从事与电相关的工作时, 必须摘除所有项链、钥匙链或其他金属物品, 比如手表及表带等。此外, 还必须去掉可能放置在口袋内的所有首饰和/或金属物品。		
4. 使用前必须由合格人员对所有工具、仪器和设备进行预先目视检查, 确认适用于工作条件。如对工具和设备是否充分安全产生疑问, 则必须移开这些工具和设备。		
5. 必须避免未固定的工具落入通电的配电盘, 以及使用手固定绳、工具架以及工具袋和篮子等约束装置破坏设备的完整性(包括安全性)。		
6. 必须使用特性(即绝缘)特殊设计的工具、仪器和设备。		
7. 必须在每次使用前目视检查绝缘盖和绝缘垫是否可能存在缺陷。		
组织		
1. 仅持证电工可进入含裸露带电部件电气配电盘、电气柜和外壳。所有配电盘、电气柜和外壳必须锁定或以其他方式固定, 以防止未经授权人士进入或在未满足与带电部件适当安全距离的情况下进行作业。		
2. 仅授权合格人员可进入电气控制室、变电站等类似区域。必须通过钥匙锁定或其他安全措施来管理进入这些区域, 以防止未经授权人士进入或在未满足与带电部件适当安全距离的情况下进行作业。		
3. 必须根据当地相关适用标准, 对这些地区的入口进行标识, 并附上电气危险警示通知。		
4. 靠近带电部件的作业必须在安全距离之外进行(称为“禁止进入边界”), 以免受到电弧/爆炸的影响		

5. 为在电气设备或电路上断电作业, 经授权的合格人员必须根据威立雅LOTO标准要求, 有效隔离所有相关电源的电气设备/电路, 包括以下步骤: <ul style="list-style-type: none"> 在电气设备工作之前, 设备必须经过授权和合格的人员进行测试, 以确定其是否通电每个裸露部分都必须按通电进行处理, 直到被隔离并确定断电; 每个高压裸露部分必须在断电后接地。 在任何时候均必须采用“触碰之前进行测试验证”的安全作业原则: 即使电力供应确信已隔离, 也必须假设所有导体和电气元件是通电的, 直到证明已断电为止。测试方法必须是安全的和有效的。执行测试的电气工人必须了解测试程序, 并具有使用测试仪器的能力。 不应使用配电板式电压表作为确定电气部件是否断电的唯一方法。 如果使用电压测试仪, 应在使用前立即对其进行正确的测试, 并在使用后再次进行测试, 以确认仪器仍在工作。该检查应被视为“触碰之前进行测试验证”安全工作原则的一部分。 		
6. 工具、仪器和设备必须妥善维护, 适当使用并符合用途。		
7. 所有便携式电气设备、用具和工具必须由用户进行目视检查是否损坏, 并在每次使用之前确认是否存在测试标签(如有需要)。电气设备、用具和工具故障、损坏或无测试标签必须立即停止使用, 并贴上“暂停使用”标签, 放置在指定的保管区域。		
8. 绝缘工具和设备必须适合工程, 并保持良好的工作状态, 包括定期维护、检查和测试。		
9. 必须按照制造商的说明进行维护和检查。		
10. 禁止使用金属、钢丝或其他导电梯。		
11. 确保足够数量的工人经过工作场所急救培训。		
12. 实施干预措施之前必须制定并验证紧急书面救援和应急计划, 同时通报所有相关人员。未经授权、无装备的人员不得尝试救援触电人员。经常发生由于试图救援其他触电者而触电身亡。		
13. 必须根据威立雅严重伤害事故程序报告、记录和调查威立雅工地上发生的或与威立雅任一地点活动相关的与电有关的事件。除威立雅事故报告的要求之外, 根据当地法律, 电力有关的事件也可能需要予以公布。业务部负责人, 连同运营管理层, 负责确保对所有电力事故进行评估, 确定是否可予以公布, 并确保按要求进行公布。可公布事故的报告必须由业务部门内的有权人员呈报给有关当局。		

技术		
1.	如果直接作业区域存在裸露导体,应设计分离,或者用绝缘障碍物、绝缘护罩或绝缘材料隔离保护,以防止意外或直接接触。	
2.	必须尽量减少延长线的使用。如果使用延长线,必须保护延长线免受损害,而且不得置于可能对任何人造成危害的位置。导线不得跨过通路,除非已固定或覆盖以尽量减少被绊倒的危险。	
3.	在使用前,必须完全解开线圈,防止过热。必须尽可能少地使用多插座电源板。使用多插座电源板时必须连接过载保护装置或组合过载/RCD装置。	
4.	因可能造成过载和潜在的火灾危险,所以威立雅工作场所不得使用双适配器和搭载插头。	
5.	户外、潮湿环境或恶劣环境(很可能损坏)中使用的所有便携式电源电压电气设备必须具有RCD保护,无论是永久安装作为建筑电气安装工程的一部分,或在电源插座安装便携式RCD。	
6.	永久设于客户场所的威立雅半便携式电子设备,如垃圾压实机和垃圾箱升降机,必须采用永久性安装RCD进行保护。可通过安装在插座的便携式RCD保护临时设备。	
7.	用于为电气设备供电的便携式发电机和电源转换器必须配有固定式或安装在插座上的便携式RCD。	
8.	在某些情况下,电弧焊机可能会产生致命的电击。为了尽量减少这种风险,必须对电弧焊机安装相应的风险控制装置,如降压装置或手持触发器开关。	
> 3.0.1.2 个人防护设备(PPE)		C NC
人员		
1.	雇主必须为需要使用PPE的每名员工提供培训,以便员工了解何时需要何种PPE;如何正确调整和佩戴PPE;PPE的局限性;和PPE的适当的保养、维护、使用寿命及处置。必须保存培训记录。	
2.	员工须在证明其对培训内容的理解及使用PPE的能力后,方可执行需要使用设备的工作。	
组织		
1.	必须将PPE(个人防护设备)维持在一个安全可靠的状态并且定期对其进行检查或测试。	
2.	存放绝缘设备时不可损坏材料。以下各项都可导致损坏:极端温度、紫外线损伤、湿度过高、臭氧(UV射线、电弧)、异物(油、石油产品、护手霜、婴儿爽身粉)。	
3.	每天使用之前必须检查绝缘设备是否损坏,并随时在怀疑其有损坏时进行检查。绝缘设备的损坏一般包括以下几种:嵌入异物(金属碎粒,碎片),孔,穿孔,撕裂或割开,臭氧破坏(细裂纹),肿胀,软化,粘连或硬化,化学品造成的伤害。	
4.	每天使用前必须对绝缘手套进行空气测试。将手套充满空气,然后靠近脸颊,感觉并倾听空气排出的声音。	

5.	必须对电气防护设备进行定期电气测试,以确保仍具备保护性。	
----	------------------------------	--

技术	C	NC
1.		
1.	必须根据电气测试工作的类型和相关风险来选择个人防护设备(PPE):	
	<ul style="list-style-type: none"> 面部防护 - 可能电流较高,出现电弧放电的工作场所需使用合适的防电弧全面罩。 眼睛防护 - 不可佩戴金属框架眼镜。 手套-使用手套隔离工作场所中可能出现的高压。可考虑佩戴皮制工作手套进行断电电气作业。 防护衣-非可熔材料和阻燃材料制成的非合成服装。 不可穿上导电材料制成或含金属线的服装。 防护鞋-非导电鞋,例如按合适标准制造的钢制鞋头的靴或鞋。 	
2.	当头部可能与带电部分接触而导致触电或烧伤时,必须头戴不导电的头部保护装置。	
3.	当电弧或闪光或电爆炸产生飞行溅物体可能伤及眼睛或脸部时,必须戴上眼睛或脸部防护用具。	
4.	从事带电部分作业时,可能出现闪光,必须保护员工。危险包括热、飞行溅物体危险、熔融金属,因此,PPE必须是耐用,无导电性,耐热,并可挡住危险。	
5.	当在可能触电的危险区域作业时,必须使用适合人体特定部位的电气保护设备进行保护。防护衣必须由阻燃材料制成。FR服装包括裤子、衬衫、连裤工作服、夹克、大衣及防弧套装。显然,贴合性、舒适性和灵活性非常重要,但给定任务中适当FR服装的最大指标是基于“电弧热性能值”(ATPV)来制造。ATPV表示入射到材料上的能量,其导致热量通过织物或材料传递引起二度烧伤。FR服装制造商需在服装上提供ATPV等级,使用时必须匹配工作场所的潜在风险。	
6.	必须始终遵循制造商的建议检查和维护FR服装。必须在每次使用前对FR服装进行目视检查;还需要在工作时进行额外检查。被油脂、易燃液体等污染的FR服装必须脱下并送往洗涤。	
7.	必须使用具备高隔热性,且舒适、耐用、灵活的有效绝缘手套。	
8.	必须始终在橡胶绝缘手套外佩戴皮革防护手套,以防切割、磨损和刺穿。	
9.	必须使用保护罩、防护栏障或绝缘材料防止员工在接近通电部件时可能意外触及通电部件,或出现危险电热或电弧时导致休克、烧伤、或其它与电相关的伤害。	
10.	灭弧毯相当于一个屏障,用来防护电弧和火花的爆裂和燃烧的伤害。该灭弧毯可用于保护在地下拱顶空间,开关站和其他电气设备存在爆炸性放电危险的地方作业的人员。它并不是电绝缘毯。	

3.0.1.3 检查和测试		C	NC
人员			
1.	必须确保合格人员定期检查和测试电气设备。		
组织			
1.	必须制定程序管理电气设备的定期检查和测试, 寻找电气设备上的明显损坏、缺陷或变动, 包括配件、连接器、插头、延伸插座、软电线等。还必须检查安全接地线和绝缘电阻的完整性。		
2.	必须确保工作场所的不安全电气设备已上锁/挂牌(请参考LOTO高风险管理标准), 并断开电源。除非经过修理或测试证明安全, 或更换或永久性不再使用, 否则不可重新连接。		
3.	必须目视检查新的电气设备, 确保运输、交货、安装或调试过程中无损坏。必须新的电气设备上挂牌说明根据制造商建议所进行第一次电气测试的日期, 下次电气安全测试的日期以及制造商的合规证书。必须更新安装的电气图纸, 以加入新设备。必须确保合格人员定期检查和测试电气设备。		
4.	必须至少每12个月对设备进行测试。有些设备可能需要进行更加频繁的测试, 例如: <ul style="list-style-type: none"> • 制造和车间环境中使用的电气设备(例如, 至少每6个月一次)。 • 商业清洗设备(例如, 至少每6个月一次)。 • 租赁设备(至少每3个月一次)。租用电气设备必须在每次开始租用, 以及每3个月时检查一次。 • 施工或拆迁现场(请参考当地法律)。 		
5.	必须保存测试纪录, 直至下次测试时电气设备永久地从工作场所中拆除或处理。测试记录(日志、数据库、注册或类似)必须注明以下内容: 测试者、测试日期、测试结果和下次测试日期。记录必须以标签形式挂在所测试电气设备上。如果测试记录是一个标签, 它应该具有耐用, 防水, 非金属, 自粘或能固定牢靠, 不能再次使用的特点, 并且表面清晰明确。		
6.	所有便携式电气用具、工具和测试和挂牌所需延长线必须记录在登记册上。上方详细说明品牌、型号、唯一的参考号、位置、测试频率、测试日期、测试结果等相关信息。		

技术			
1.	测试仪器必须满足以下条件: <ul style="list-style-type: none"> • 功能、工作范围和精度适合测试。 • 处于良好状态, 可正常发挥功能, 清洁, 绝缘处无破损。必须特别注意测试设备导线、探针和夹片的绝缘状态。 • 测试期间不可造成工人触电或损坏电气设备 • 具有适当绝缘的导线和连接探针, 尽量减小电工连接或接触带电部分的风险。 • 提供合适的保护, 防止测试或测量过程可能出现的过电压而导致的危险。 		

2.	设计和选择测试探针及其他设备时必须使得其带电导体之间接触或带电导体接地时不会无故短路。测试设备的端子必须是有罩端子, 并且测量仪器上的所有其他测试插口的设计应保证设备使用时不会与任何带电测试插口或导体产生无意的接触。适当情况下, 为测试导线和测试设备提供合适的保险丝保护。在危险易燃区域使用的测试设备必须设计并明确标示为适合在这些条件下使用。		
3.	测试前后, 用于检测通电电源的设备必须首先试用, 以确保正常工作。		
4.	设备上开始电气作业前, 必须使用带直观显示的替代测试仪器以确认明确指示并建立电路电压。		
5.	用于检测通电导体周围电场的测试仪器可能不适合金属筛附近、封闭在金属管或管道中的测试电缆, 或通直流电等情况下的电缆。		
3.0.1.4 剩余电流装置(RCDs)		C	NC
人员			
1.	必须确保合格人员对工作场所使用的RCD进行定期测试, 以确保设备有效工作。		
组织			
1.	必须保存测试记录, 直至下次测试或设备被处理。新RCD必须经过测试以确保有效工作。		
技术			
1.	必须确保通过使用合适的RCD尽量减小与“插入式”电气设备供电有关的电气风险。如果向设备供电时需要通过不超过20安培RCD插入插座, 则RCD脱扣电流不得超过30毫安。		
2.	以下供电情况不适用: <ul style="list-style-type: none"> 是超低电压(交流电), 还是直流电, 或 通过至少提供同级别保护的隔离变压器供电, 或 通过至少提供同级别保护的隔离式绕组便携发电机从非接地插座供电。 		
3.	必须确保根据工作环境选择在工作场所使用的RCD。		

3.0.2 高压电气作业的要求		C	NC
人员			
1.	只允许经过高压电气作业适当培训的合格电工在高压电器设备上作业。欲了解更多信息, 请咨询专业电气承包商或当地供电局有关在高压电气设备上或附近作业的进一步建议。		

组织		
2.	从事高压电气装置有关业务或事业的人员必须为装置所在地制定一份安全管理计划。该计划必须针对解决与高压设施操作和维护相关的风险,包括:	
	<ul style="list-style-type: none"> • 安装所需的单线图,标出了所有开关和断路器及其识别标签或号码。 • 包括高压设备操作的现场特定操作规程,比如本地电网安排设备隔离的程序。 • 识别危险区域的程序,包括与设备相关的密闭空间。 • 对允许操作高压设备或在高压设备上作业人员的能力要求,包括重新培训、重新测试和重新认证的适当要求。 • 承包商的引入流程 • 定期检查和计划,以确保安装保持可用和安全状态。 • 确保未在当地电力供应局同意的情况下不延伸或改变安装的程序。 • 对维护或维修可能需要的绝缘油及其他物质进行安全处理的程序。 • 程序包括警告标志,确保所有高压安装的部件(比如地下电缆和高压架空电力线路)不会被重型车辆或其他移动装置如移动起重机损坏。 	
> 3.0.3 在架空电线附近或下方作业的要求		
> 3.0.3.1 客户场地服务线路		
组织		
1.	当客户场所有架空服务线路时,服务开始之前必须进行现场风险评估,并考虑作业期间装置、设备及材料的移动,以评估架空线路和作业行为之间的冲突风险。拟议工程的安全距离由当地的电力供应局决定。在无法确保安全距离的地方,必须采取与电力供应局要求保持一致的其他控制措施。	
> 3.0.3.2 威立雅场地架空线路		
组织		
1.	在永久威立雅现场上有架空线路的地方,必须进行风险评估,并建立适当的危险控制措施。这些控制措施应包括:	
	<ul style="list-style-type: none"> • 警告标志,应树立在架空线路的任何一侧,尤其是在架空线路底下或沿线的所有道路或通道上。 • 视觉标记,例如安装在线路上的旗标、球或护罩。 • 高度限制障碍的安装。 • 在地面上建造的防止车辆/装置进入电力线路下区域的屏障,并且 • 编制和实施安全作业程序和相关培训计划。 	

> 3.0.3.3 架空电线附近车辆运行		C	NC
人员			
1.	<p>A区:未经授权的人员可进入</p> <ul style="list-style-type: none"> • 未经授权的人员只能在A区作业。未经授权的人员是指未接受架空电力线路危险培训,未对避免架空电力线路及关联电力设备危险进行充分培训或不具备相关经验的人员。 <p>A区适用于:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在架空电线附近作业的未经授权的人员,包括他们持有的设备,手持工具,装备或其他材料,以及他们操作的起重机和其负载以及移动设备。 • 通过风险评估确定是否需要安全观察员。安全观察员应监测B区附近的作业,确保没有人员,装置或设备进入B区。B区里面的安全观察员应顺利完成了由注册培训机构的相关培训课程。安全观察员必须有在紧急情况下执行控制措施,并在必要的时候,救援作业工人和使其复苏。安全观察员必须在过去12个月内经过评估,具有人员救援和使之复苏的能力。安全观察员应每年进行重新评估,确保其持续具有在架空电力线路附近作业的能力。 		
2.	<p>B区:经授权的人员可进入</p> <ul style="list-style-type: none"> • 经授权的人员是指已顺利完成认可的架空电力线路危险培训课程,并被电力供应局指定的人员,允许进入B区作业。 		
3.	<p>C区:禁区—需要电力供应局批准</p> <ul style="list-style-type: none"> • C区是围绕架空电力线路和关联电气设备的禁区,当电力线路和关联设备通电时,未经电力供应局的书面批准,任何人员、材料、起重机、车辆或移动装置均不可以进入。禁止在这个区域作业。 		
> 3.0.3.4 在地下电线附近作业的要求			
组织			
1.	<p>开始作业前,无论是否在作业现场,必须从相关资源找出如果地下电缆被接触或损坏时,会造成什么风险。使用该信息进行作业规划,并在现场保持该信息的书面记录。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果在公共场所进行挖掘,必须确定现有的所有电缆。就可能放置在开挖地点附近的所有电缆联系有关部门:电力供应局、通讯公司、当地政府主管部门和水务部门。 • 如果在私有场地上进行挖掘,在开工前就所埋电缆联系处所的所有人或占用人。 		
2.	<p>之后必须执行书面的风险评估,并且在作业期间在现场必须可随时查看该评估。风险评估必须考虑对电缆有损坏的工具或设备(如开挖时的打桩装置或在可能埋有电缆的地方进行挖掘)及电缆或被隐藏在作业地点的设备。如果不知道电缆、管道、设备或情况是否会形成电气安全风险,那也必须假设风险存在,或者必须由合格的人员进行调查,并提交相应报告。</p>		
3.	<p>如果不能精确确定地下电缆到底在哪里,应使用洞穴探索法,仔细确定电缆位置,避免电缆间的意外接触。用手持工具小心挖掘到预定深度,以验证电线是否在临近位置。必须使用适用于相关电压的绝缘手动挖掘工具或者在挖洞过程中使用真空泵来定位地下电线。</p>		



> 注释

Horizontal dotted lines for writing notes on page 38.

> 注释

Horizontal dotted lines for writing notes on page 39.



关注威立雅中国微信公众号

