

附件 3

特种作业（电工）安全技术实际操作 考试标准和实操考试点设备配备标准

第一部分 考试标准

高压电工作业安全技术实际操作考试标准

1. 制定依据

《高压电工作业培训大纲及考核标准》。

2. 考试方式

实际操作、仿真模拟操作、口述。

3. 考试要求

3.1 实操科目及内容

3.1.1 科目一：安全用具使用（K1）

3.1.1.1 电工仪器仪表安全使用（K11）

3.1.1.2 电工安全用具使用（K12）

3.1.1.3 电工安全标示的辨识（K13）

3.1.2 科目二：安全操作技术（K2）

3.1.2.1 10kV高压开关柜的停（送）电操作（K21）

3.1.2.2 10kV高压成套配电装置的巡视检查（K22）

3.1.2.3 10kV柱上变压器的停（送）电操作（K23）

3.1.2.4 10kV高压开关柜故障判断及处理（K24）

3.1.2.5 10kV线路挂设保护接地线（K25）

3.1.2.6 变压器绝缘测量（K26）

3.1.2.7 电力电缆绝缘测试（K27）

3.1.2.8 变压器分接开关调整（K28）

3.1.2.9 导线在绝缘子上绑扎（K29）

3.1.3 科目三：作业现场安全隐患排除（K3）

3.1.3.1 判断作业现场存在的安全风险、职业病危害（K31）

3.1.3.2 结合实际工作任务，排除作业现场存在的安全风险、职业病危害（K32）

3.1.4 科目四：作业现场应急处置（K4）

3.1.4.1 触电事故现场的应急处理（K41）

3.1.4.2 单人徒手心肺复苏操作（K42）

3.1.4.3 灭火器的选择和使用（K43）

3.2 组卷方式

实操试卷从上述四类考题中，各抽取一道实操题组成。具体题目由考试系统或考生抽取产生。

3.3 考试成绩

实操考试成绩总分为 100 分，80 分（含）以上为考试合格；若考题中设置有否决项，否决项未通过，则实操考试不合格。科目 1、科目 2、科目 3、科目 4 的分值权重分别为 20%、40%、20%、20%。

3.4 考试时间

60 分钟。

4. 考试内容

4.1 安全用具使用（K1）

4.1.1 电工仪表安全使用（K1.1）

4.1.1.1 考试方式

实际操作、口述。

4.1.1.2 考试时间

10 分钟。

4.1.1.3 安全操作步骤

- (1) 按给定的测量任务，选择合适的电工仪表。
- (2) 对所选的仪器仪表进行检查。
- (3) 正确使用仪器仪表。
- (4) 正确读数，并对测量数据进行判断。

4.1.1.4 评分标准

K1.1 电工仪器仪表安全使用 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	电工仪表安全使用	选用合适的电工仪表	20	口述各种电工仪表的作用，不正确扣 10 分。针对考评员布置的测量任务，正确选择合适的电工仪表（万用表、钳形电流表、绝缘电阻表、接地电阻测试仪），仪表选择不正确扣 10 分。
		仪表检查	20	正确检查仪表的外观，未检查外观扣 10 分；未检查完好性，扣 10 分。
		正确使用仪表	50	遵循安全操作要求，按照操作步骤正确使用仪表，得 50 分。操作步骤违反安全规程得零分，操作步骤不完整视情况扣 5-50 分。
		对测量结果进行判断	10	未能对测量的结果进行分析判断，扣 10 分。
2	否定项	否定项说明	扣除该题分数	对给定的测量任务，无法正确选择合适的仪表；违反安全操作要求导致人身危害或仪表损坏等。考生该题得零分，终止该项目考试。
3	合计		100	

4.1.2 电工安全用具使用（K1.2）

4.1.2.1 考试方式

实际操作、口述。

4.1.2.2 考试时间

10 分钟。

4.1.2.3 安全操作步骤

- (1) 熟知各种高压电工安全用具的用途及结构。
- (2) 能对各种高压电工安全用具进行检查。

- (3) 正确使用各种高压电工安全用具。
 (4) 熟悉各种高压电工安全用具保养要求。

4.1.2.4 评分标准

K12 电工安全用具使用 考试时间：10分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	高压电工安全用具使用	安全用具的用途及结构	30	口述高压电工安全用具（高压验电器、绝缘手套、绝缘靴、绝缘操作杆、防护眼镜、绝缘夹钳、绝缘垫、携带型接地线、脚扣、安全带、安全帽、放电棒、登高板等用品中抽考三种）的作用及使用场合，叙述有误扣 3-15 分。口述各种高压电工安全用具的结构组成，叙述有误扣 3-15 分。
		安全用具的检查	15	正确检查外观，未检查外观扣 5 分。未检查合格证有效期，扣 5 分。未检查可使用性，扣 5 分。
		正确使用安全用具	40	遵循安全操作规程，按照操作步骤正确使用安全用具。操作步骤违反安全规程得零分，步骤不完整，操作步骤不完整视情况扣 5-40 分。
		安全用具的保养	15	未正确叙述所选安全用具的保养要点，扣 3-15 分。
2	合计		100	

4.1.3 电工安全标示的辨识 (K13)

4.1.3.1 考试方式

实际操作、口述。

4.1.3.2 考试时间

10 分钟。

4.1.3.3 安全操作步骤

- (1) 熟悉高压电工作业常用的安全标示。
- (2) 能对指定的安全标示进行用途解释。
- (3) 能对指定的作业场景正确布置相关的安全标示。

4.1.3.4 评分标准

K13 电工安全标示的辨识 考试时间：10分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	常用的安全标示的辨识	熟悉常用的安全标示	20	指认图片上所列的安全标示（5 个），全对得 20 分，错一个扣 4 分。
		常用安全标示用途解释	20	能对指定的安全标示（5 个）用途进行说明，并解释其用途，错一个扣 4 分。
2		正确布置安全标示	60	按照指定的作业场景，正确布置相关的安全标示（2 个）。选错标示一个扣 20 分，摆放位置错误一个扣 10 分。
3	合计		100	

4.2 安全操作技术 (K2)

4.2.1 10kV高压开关柜的停(送)电操作 (K21)

4.2.1.1 考试方式

实际操作、仿真模拟操作。

4.2.1.2 考试时间

30分钟。

4.2.1.3 安全操作步骤

- (1) 按照作业任务要求正确填写操作票。
- (2) 按照作业任务要求正确选择安全用具，做好个人防护工作。
- (3) 遵循安全操作规程，按照操作票的步骤正确操作。
- (4) 操作结束后，对操作质量进行检查。

4.2.1.4 评分标准

K21 10kV高压开关柜的停(送)电操作 考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	10kV高压开关柜的停(送)电操作	正确填写操作票	30	按照作业任务要求正确填写操作票，操作票填写不规范，视情况扣2-30分。
		安全意识	20	未正确选择所需的安全用具，扣5分；未做好个人防护，扣5分；未执行模拟倒闸操作，扣5分；未核对设备的位置、名称、编号和运行方式，扣5分。
		操作技能	50	遵循安全操作规程，操作步骤正确。停送电时，拉合隔离开关前应检查断路器处于分闸位置，停电时，要把接地开关合上，操作正确，少检查、少操作一个扣5分。停送电时，操作隔离开关和断路器的顺序应正确，若错误扣50分。每操作完一步，要检查隔离开关和断路器的操作状态，少检查一个扣5分。全部操作顺序要正确流畅。不流畅扣6分，出现大的操作错误扣50分。储能装置储能完毕后电源开关要复位，未复位，扣5分。送电时，要通过电压转换开头来检查电压，未检查扣5分。在规定时间内操作完成，并检查一次设备。超时扣5-10分，未检查扣5分。
2	否定项	操作票填写	扣除该题分数	针对操作任务正确填写操作票，若操作票填写不正确，不准操作，考生该题得分为零分，终止该项目的考试。
3	合计		100	

4.2.2 10kV高压成套配电装置的巡视检查 (K22)

4.2.2.1 考试方式

实际操作、口述。

4.2.2.2 考试时间

30 分钟。

4.2.2.3 安全操作步骤

- (1) 按照作业任务要求正确选择安全用具，做好个人防护工作。
- (2) 遵守安全规程，正确巡查高压配电室。
- (3) 对高压开关设备进行绝缘电阻测试。
- (4) 正确填写《高压配电室运行日志》。

4.2.2.4 评分标准

K22 10kV高压成套配电装置的巡视检查 考试时间：30 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	10kV高压成套配电装置的巡视检查	安全意识	20	首先准备好该项操作所需的安全用具，并进行检验，未准备所需安全用具或未检验扣 3-10 分。 未能做好个人防护，带上安全帽、戴绝缘手套和穿绝缘靴（除巡视中），扣 2-10 分。
		操作技能	60	遵守电力安全规程，巡视高压配电室，核对设备的位置、名称、编号，未正确说出设备所处的状态及运行方式，扣 3-15 分。未正确说出高压配电室的运行检查及维护要点，扣 5-15 分。未正确说出高压开关柜所有指示灯及控制开关的作用，扣 5-10 分。熟知高压开关设备正常运行的气象条件，在特殊气象条件下如何确保设备正常运行，依据熟知程度扣 0-10 分。超时扣 5-10 分。
		填写运行日志	20	根据当前设备运行情况，正确填写《高压配电室运行日志》。错一项扣 3 分。
2	合计		100	

4.2.3 10kV柱上变压器的停（送）电操作（K23）

4.2.3.1 考试方式

实际操作、口述。

4.2.3.2 考试时间

30 分钟。

4.2.3.3 安全操作步骤

- (1) 按照作业任务要求正确填写操作票。
- (2) 按照作业任务要求正确选择安全用具，做好个人防护工作。
- (3) 遵循安全操作规程，按照操作票的步骤正确操作。
- (4) 结束操作任务后，对设备进行检查。

4.2.3.4 评分标准

K23 10kV柱上变压器的停（送）电操作考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	10kV柱上变压器的停（送）电操作	正确填写操作票	25	按照作业任务要求正确填写操作票，操作票填写不规范的，视情况扣 2-25 分。
		安全意识	20	未能准备好该项操作所需的安全用具并进行检验，扣 2-5 分。未能做好个人防护，未戴上安全帽、护目镜、绝缘手套和未穿绝缘靴，扣 2-5 分。要持操作票在模拟系统模拟操作一次，未核对设备的位置、名称、编号和运行方式，扣 5-10 分。
		操作技能	55	遵循安全操作规程，按照操作步骤正确。拉、合跌落式熔断器的操作顺序不正确，扣 5-50 分。操作跌落式熔断器合闸时要检查合闸牢固。不检查，扣 10 分。在拉、合跌落式熔断器操作时，不允许跌落式熔断器落地，落地一个扣 10 分。跌落式熔断器的熔丝安装工艺要正确，不正确扣 5-10 分。全部操作顺序要正确流畅。不流畅扣 5 分，出现大的操作错误扣 50 分。在规定时间内操作完成，并检查一次设备，不检查确认扣 5 分。超时扣 5-10 分。
2	否定项	否定项说明	扣除该题分数	针对操作任务正确填写操作票，若操作票填写不正确，不准操作，考生该题得分为零分，终止该项目的考试。
3	合计		100	

4.2.4 10kV高压开关柜故障判断及处理 (K24)

4.2.4.1 考试方式

实际操作、口述。

4.2.4.2 考试时间

30分钟。

4.2.4.3 安全操作步骤

- (1) 按照作业任务要求正确选择安全用具，做好个人防护工作。
- (2) 按照高压开关柜中保护装置报警信息判断故障类型和故障回路。
- (3) 遵循安全操作规程，把高压开关柜从运行状态转为检修状态。
- (4) 结束操作任务后，对设备进行检查。

4.2.4.4 评分标准

K24 10kV高压开关柜故障判断及处理考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试 1 内容	配分	评分标准
1	10kV高压开关柜故障判断及处理	安全意识	20	未能准备好该项操作所需的安全用具并进行检验，扣 2-5 分。未能做好个人防护，未戴安全帽、护目镜、绝缘手套和未穿绝缘靴，扣 2-5 分。要持操作票在模拟系统模拟操作一次，未核对设备的位置、名称、编号和运行方式，扣 5-10 分。
		故障分析	25	未能正确观察高压开关柜保护装置的报警信息，扣 5 分。未能依据信号指示正确判断故障类型，扣 15 分。
		故障处理	55	遵循安全操作规程，按照操作步骤正确。倒闸时，操作顺序应正确流畅，操作出现错误，视情况扣 5-55 分。在转检修状态后应将合闸电源和控制电源的熔断器（控制开关）取下，漏取一个扣 10 分。在规定时间内能正确操作完成，超时扣 5-10 分。
2	合计		100	

4.2.5 10kV线路挂设保护接地线（K25）**4.2.5.1 考试方式**

实际操作、口述。

4.2.5.2 考试时间

30分钟。

4.2.5.3 安全操作步骤

- (1) 按照作业任务要求正确填写操作票。
- (2) 按照作业任务要求正确选择安全用具，做好个人防护工作。
- (3) 遵循安全操作规程，按照操作票的步骤正确操作。
- (4) 结束操作任务后，对设备进行检查。

4.2.5.4 评分标准

K25 10kV线路挂设保护接地线 考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	10kV线路挂设保护接地线	工作前准备及检查	30	<p>工作前准备：①穿工作服；②穿绝缘鞋；③正确戴好安全帽；④系好安全带；⑤传递绳；⑥工具带；⑦个人工具；⑧保护接地线；⑨高压验电器。每缺少一项工具扣1分，不正确带安全帽与安全带扣5分。</p> <p>工作前的检查：①登杆前检查杆根与拉线。②登杆工具的检查，对登杆工具进行冲击试验。③验电器与保护地线使用前检查，确定其完好。④核对现场设备名称编号，明确断路器与隔离开关确在断开位置。未作检查一项扣3分，未作试验扣2分。</p>
		操作技能	55	<p>挂地线过程：①登杆：要动作规范、熟练，②工作位置确定：要站位合适，安全带系绑正确。③验电：带绝缘手套方法正确。④接地线装设：先接接地端后接导线端，逐相挂设，操作熟练。</p> <p>不熟练扣5分，不用绳索传递材料扣10分，位置过高、过矮扣5分，顺序错误扣15分。出错一次5分。</p> <p>工作终结验收：①接地线与导线连接可靠，没有缠绕现象。②操作人身不碰触接地线。③接地棒在地下深度不小于600mm，连接不可靠一次扣10分，碰触地线一次扣10分，接地体深度不够扣10分。</p>
		文明作业	15	<p>①工作前做危险点分析，并有预控措施。</p> <p>②操作过程中无坠落物。</p> <p>③工作完毕清理现场，交还工器具。</p> <p>没进行危险点分析扣5分，坠落物一次扣5分，没清理现场、交还工器具扣5分。</p>
2	合计		100	

4.2.6 变压器绝缘测量 (K26)

4.2.6.1 考试方式

实际操作。

4.2.6.2 考试时间

30分钟。

4.2.6.3 安全操作步骤

- (1) 选择测量用仪器、工具。
- (2) 检查仪器。
- (3) 测试前检查。
- (4) 测试前拆线。
- (5) 接线。
- (6) 测量与读数。
- (7) 绝缘表拆线及放电。
- (8) 计算与判断。

(9) 结束操作任务后，对仪器检查归位。

4.2.6.4 评分标准

K26 变压器绝缘测量 考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	变压器绝缘测量	工作准备及检查	30	工作准备：正确选择兆欧表及工具；检查兆欧表，接线开路摇动兆欧表到额定转速，指针至 ∞ ，接线短路摇动兆欧表到额定转速，指针至0。每错一项扣5-15分。 工作检查：检查试验变压器的实际情况，对变压器的高、低压桩头进行验电、放电，确定试验变压器的安全距离；断开与变压器桩头的所有接线(包括变压器的工作接地线)。每错一项扣5-15分。
		操作技能	55	接线：将变压器高压、低压桩头分别短接，测高压绕组对低压绕组及地绝缘电阻时，将低压绕组接地，兆欧表“E”接地，“L”端通过测试线接高压绕组，测试线需悬空与接地线要分开，反之则相反。操作错误扣5-20分。测量与读数：将表放于平坦处手摇动摇把，转速为120r/min匀速（1分钟），指针稳定后读数。操作错误扣5-15分。 绝缘表拆线及放电：工作结束后，应先断开“L”端的引线，再停止摇动手柄，利用放电棒对被测绕组进行有效放电，反之相同。操作错误扣5-20分。
		文明作业	15	清理现场，能按有关规定进行操作；工作完毕后交还工器具、仪表，器具、仪表并无损坏。现场清理不干净或未清理扣5-10分，未交还器具、仪表扣2-5分。
2		合计	100	

4.2.7 电力电缆绝缘测试 (K27)

4.2.7.1 考试方式

实际操作。

4.2.7.2 考试时间

30分钟。

4.2.7.3 安全操作步骤

- (1) 选择工器具。
- (2) 检查仪器。
- (3) 接线。
- (4) 测量。
- (5) 记录、换算。

(6) 清理现场。

4.2.7.4 评分标准

K27 电力电缆绝缘测试 考试时间：30 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	电力电缆绝缘测试	工作准备	30	正确选择工器具；按照正确方法检查仪器，进行调零。每错一项扣 5-15 分。
		操作技能	55	接线：表计正确接线；测量过程：分别测量，各步测量中的注意事项，正确读数；记录、换算；记录被测的温度，根据温度进行换算，测量结果分析。每错一项扣 5-15 分。
		文明作业	15	按有关规定清理现场；交还工器具、仪表，器具、仪表并无损坏。现场清理不干净或未清理扣 5-10 分，未交还器具、仪表扣 2-5 分。
2	合计		100	

4.2.8 变压器分接开关调整 (K28)

4.2.8.1 考试方式

实际操作。

4.2.8.2 考试时间

30 分钟。

4.2.8.3 安全操作步骤

- (1) 正确穿戴工作服、安全帽等。
- (2) 填写操作票。
- (3) 选择工器具、施工材料。
- (4) 调节分接开关。
- (5) 测量直流电阻。
- (6) 结果分析。
- (7) 清理现场。

4.2.8.4 评分标准

K28 变压器分接开关调整 考试时间：30分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	变压器 分接开关调整	工作准备	15	工作前准备：穿工作服；穿绝缘鞋；正确戴好安全帽。每错一项工具扣 2-5 分。 按照作业任务要求正确填写操作票，操作票填写不规范，视情况扣 2-5 分。 选择工器具、施工材料，满足施工要求。每错一项扣 2-5 分。
		操作技能	80	调节分接开关：接头调节不符合检修工艺要求扣 5-20 分；处理方法及工具使用不正确一项扣 5-10 分；连接不牢固扣 5-10 分。 测量直流电阻：操作不熟练扣 10 分，未按正确顺序操作扣 10-30 分。 结果分析：未正确判断分析扣 10 分。
		文明作业	5	清理现场，交还工器具，按有关规定进行操作。现场未清理或清理不干净扣 2-5 分。
2	否决项	否决项说明	扣除该题分数	操作票填写不正确，考生该题得分为零分，终止该项目的考试。
3	合计		100	

4.2.9 导线在绝缘子上绑扎 (K29)

4.2.9.1 考试方式

实际操作。

4.2.9.2 考试时间

30 分钟。

4.2.9.3 安全操作步骤

- (1) 正确穿戴工作服、安全帽等。
- (2) 铝包带、扎线选用与外观检查。
- (3) 导线在绝缘子上绑扎。
- (4) 清理现场。

4.2.9.4 评分标准

K29 导线在绝缘子上绑扎 考试时间：20 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	导线在绝缘子上绑扎	工作准备	15	工作前准备：穿工作服；穿绝缘鞋；正确戴好安全帽。每错一项工具扣 2-5 分。 铝包带、扎线选用与外观检查，满足现场工作需要，每错一项扣 5-10 分。
		工作过程	80	①裸导体上缠绕铝包带方法正确，长度合适。铝包带缠绕方法，铝包带缠绕长度、缠绕方向不正确扣 5-30 分。 ②导线在绝缘子侧向绑扎方法正确，缠绕方向与导线外股绞制方向一致，缠绕长度两端各大于绑扎点 30mm。绑扎松动、不紧密扣 10 分，绑扎方法错误扣 10-25 分；双十字绑扎方法正确，绑扎牢固紧密，铝包带两端预留长度大于或小于 30mm扣 10 分。绑扎不牢固、不紧密扣 10 分，双十字绑扎法不正确扣 10-25 分。
		文明作业	5	清理现场，交还工器具，按有关规定进行操作。现场未清理或清理不干净扣 2-5 分。
2	合计		100	

4.3 作业现场安全隐患排除 (K3)

4.3.1 判断作业现场存在的安全风险、职业病危害 (K31)

4.3.1.1 考试方式

口述。

4.3.1.2 考试时间

10 分钟。

4.3.1.3 安全操作步骤

依据提供的作业现场图片和视频，指出其中存在的安全风险和和职业病危害，具体可能涉及如下：

- (1) 现场作业时个人防护措施没做好；
- (2) 作业现场乱拉电线或用电方法不安全；
- (3) 现场作业时未放置相应的安全标示：如设备检修时，高压开关操作把手未挂“有人工作，禁止合闸”标示牌；
- (4) 高压带电设备未规划安全区域，未悬挂“止步，高压危险！”标志牌；
- (5) 倒闸操作时存在操作错误项；
- (6) 应急处理方法不当；
- (7) 作业现场工具乱摆放；
- (8) 高低压配电房未配置灭火器材。

4.3.1.4 评分标准

K31 判断作业现场存在的安全风险、职业病危害 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	判断作业现场存在的安全风险、职业病危害	观察作业现场图片或视频,明确作业任务或用电环境	25	通过观察作业现场图片或视频,口述其中的作业任务或用电环境,不正确扣 5-25 分。
		安全风险和职业病危害判断	75	口述其中存在的安全风险及职业病危害,少指出一个扣 15 分,扣完为止。
2	合计		100	

4.3.2 结合实际工作任务,排除作业现场存在的安全风险、职业病危害 (K32)

4.3.2.1 考试方式

实际操作、口述。

4.3.2.2 考试时间

10 分钟。

4.3.2.3 安全操作步骤

- (1) 明确作业任务,做好个人防护;
- (2) 观察作业现场环境;
- (3) 排除作业现场存在的安全风险;
- (4) 进行安全操作。

4.3.2.4 评分标准

K32 结合实际工作任务,排除作业现场存在的安全风险、职业病危害考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	评分标准
1	结合实际工作任务,排除作业现场存在的安全风险、职业病危害	个人安全意识	20	未能明确作业任务,做好个人防护,视情况扣 5-20 分。
		风险排除	50	观察作业现场环境,排除作业现场存在的安全风险,少每排除一个扣 15 分。若未排除项会影响操作时人身和设备的安全,则扣 50 分。
2	安全操作	安全操作	30	口述该项操作的安全规程。每少说一条扣 5 分。
3	合计		100	

4.4 作业现场应急处置 (K4)

4.4.1 触电事故现场的应急处理 (K41)

考试内容详见通用部分。

4.4.2 单人徒手心肺复苏操作 (K42)

考试内容详见通用部分。

4.4.3 灭火器的选择和使用 (K43)

考试内容详见通用部分。