

(2012年版)

电工进网作业许可 考试大纲

高压类

国家能源局电力业务资质管理中心 编

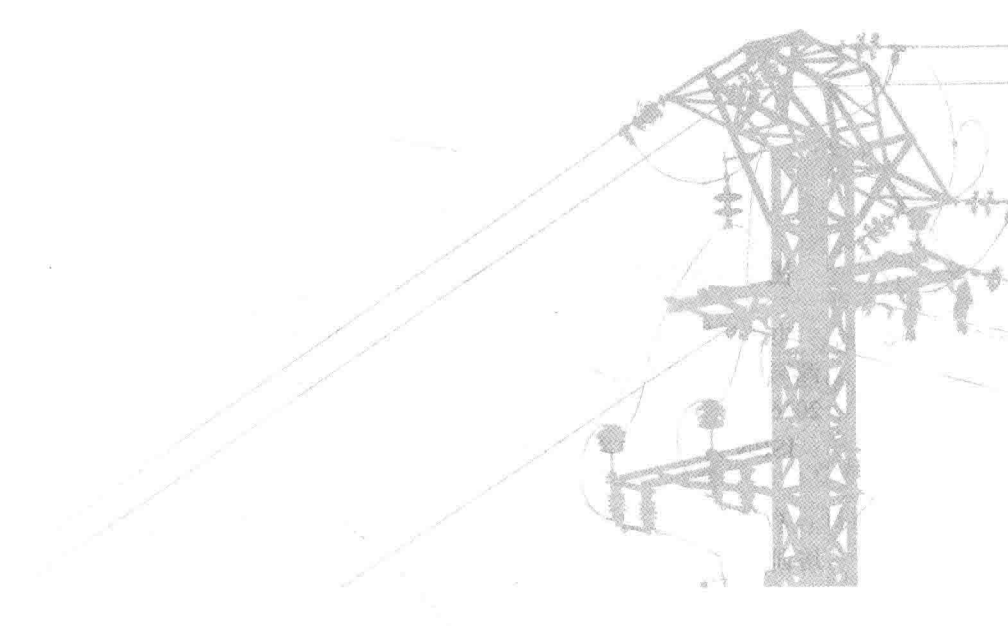


浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE



国家能源局主管

中国电力传媒集团
CHINA ELECTRIC POWER MEDIA GROUP



(2012年版)

电工进网作业许可 考试大纲 高压类



国家能源局电力业务资质管理中心 编

 **浙江人民出版社**
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

国家能源局主管
 **中国电力传媒集团**
CHINA ELECTRIC POWER MEDIA GROUP

图书在版编目 (CIP) 数据

电工进网作业许可考试大纲: 2012 年版. 高压类 / 国家能源局电力业务资质管理中心编. — 杭州: 浙江人民出版社, 2016.6

ISBN 978-7-213-07457-8

I. ①电… II. ①国… III. ①高电压—电工技术—技术培训—考试大纲 IV. ①TM-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 132017 号

电工进网作业许可考试大纲 高压类 (2012 年版)

作 者: 国家能源局电力业务资质管理中心

出版发行: 浙江人民出版社 中国电力传媒集团

经 销:  中电联合 (北京) 图书销售有限公司
销售部电话: (010) 52238170 52238190

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

责任编辑: 于子浩 宗 合

责任印制: 郭福宾

网 址: <http://www.cpn.com.cn/tsyxzx/>

版 次: 2016 年 6 月第 1 版 · 2016 年 6 月第 1 次印刷

规 格: 710mm×1000mm 16 开本 · 1.75 印张 · 27 千字

书 号: ISBN 978-7-213-07457-8

定 价: 4.90 元

敬告读者

如有印装质量问题, 销售部门负责退换

版权所有 翻版必究

前 言

根据国家电力监管委员会《电工进网作业许可证管理办法》（电监会令第15号）有关规定，电工进网作业许可实行全国统一考试制度，全国统一大纲、统一命题、统一组织。电工进网作业许可考试包括理论、实际操作考试两部分。

2006年，国家电力监管委员会发布了高、低压类《电工进网作业许可考试大纲》（以下简称《考试大纲》）。当前，随着电工领域新技术的不断发展，根据电工进网作业许可考试工作的实际要求，我中心组织对高、低压《考试大纲》进行了修订。

修订后的《考试大纲》结合进网作业电工工作实际，综合吸收了2006年版《考试大纲》实施以来的经验以及各有关方面反馈的意见和建议，体现了电力技术、电气设备的新发展，突出对考生基本知识和基本技能的考核，更好地反映了进网作业电工所需的知识、技术和能力要求。

本次修订的《考试大纲》于2013年起使用。

电监会电力业务资质管理中心

2012年11月

目 录

» 第一部分 理论考试	1
一、考试大纲	1
二、考试样题	5
三、考试样题参考答案	7
» 第二部分 实际操作考试	8
一、考试大纲	8
二、考试样题	10
三、操作评估参考标准	11
附录	15
1. 考试说明	15
2. 电工进网作业许可证管理办法	16

第一部分

理论考试

一、考试大纲

理论考试以下述三个能力层次要求,检验应考人员对基本概念、基本原理和基本技能的掌握程度:

了解——能正确识别名词、概念、公式,并表述其意义。

熟悉——能全面理解基本概念和原理、相关知识间的区别和联系,并能作出正确的解释。

掌握——能运用基本概念、基本原理和基本技能及其相关知识,分析、解决问题。

第一章 电工基础知识

1. 熟悉下列名词和物理量的基本概念和知识:

电场、电位、电压、电流、电流密度、电源、电动势、电阻、电导、电能、电功、电功率、通路、断路、短路、串联、并联、混联。

2. 掌握串联、并联和混联电路的计算。

3. 掌握欧姆定律基本知识和运用欧姆定律进行电路计算。

4. 熟悉磁体与磁极、磁场与磁力线、磁通、磁感应强度、导磁率、磁场强度、自感、互感的基本概念。

5. 掌握电磁感应原理和法拉第电磁感应定律、楞次定律。

6. 熟悉通电导体产生磁场的知识。

7. 熟悉磁场对通电导体的作用。

8. 熟悉瞬时值、最大值、有效值、周期、频率、角频率、初相位、相位的基本概念和相互关系。

9. 熟悉感抗、容抗、阻抗的概念及计算方法。

10. 熟悉交流电路中电流与电压之间的相量关系和数值计算。

11. 熟悉功率因数的概念、提高功率因数的意义、提高功率因数的方法。

12. 掌握单相交流电路有功功率、无功功率及视在功率的计算方法。

13. 了解三相交流电的特点和三相正弦交流电动势的产生,熟悉三相正弦交流电动势的表示方法。

14. 熟悉星形接线和三角形接线及其特点。

15. 熟悉线电压、相电压、线电流、相电流的概念,在星形接线和三角形接线中线电

压与相电压、线电流与相电流之间关系。

16. 掌握三相交流电路有功功率、无功功率、视在功率的计算方法。

第二章 电力系统基本知识

1. 了解电力系统及其组成、大型电力系统的技术经济优点、电力生产的特点。
2. 熟悉电力负荷组成及分类,熟悉各类负荷的供电要求。
3. 了解电力负荷曲线,熟悉峰、谷、最大负荷的概念。
4. 熟悉变、配电所一次电气设备,掌握变、配电所电气主接线。
5. 熟悉电能质量的概念及其主要参数电压、频率、波形。
6. 熟悉电力系统短路类型、短路危害及限制短路电流办法。
7. 熟悉电力系统的中性点运行方式及其特点。

第三章 电力变压器

1. 熟悉单相变压器的工作原理、变比。
2. 熟悉三相变压器及其绕组连接组标号,电压、电流的相位关系。
3. 熟悉配电变压器的结构。
4. 熟悉配电变压器的型号及技术数据、运行条件。
5. 掌握变压器的运行要求。
6. 熟悉变压器并联运行的目的,掌握并联运行的条件。
7. 了解变压器油的作用及安全运行要求。
8. 了解干式、非晶合金铁芯、低损耗油浸等变压器的特点。
9. 了解节能变压器的特点。
10. 熟悉电压互感器的作用、特点、原理及安全运行。
11. 熟悉电流互感器的作用、特点、原理及安全运行。

第四章 高压电器及成套配电装置

1. 熟悉高压开关电器中电弧的产生及灭弧原理。
2. 了解高压断路器的型号、分类及操动机构。
3. 掌握高压断路器的用途、结构特点、技术性能及维护管理。
4. 了解高压隔离开关的型号、分类及操动机构。
5. 掌握高压隔离开关的作用、结构特点和运行管理。
6. 了解高压负荷开关的型号及分类。
7. 掌握高压负荷开关的作用、技术特性和适用范围。
8. 熟悉高压接触器的结构及工作原理。

9. 了解高压熔断器的型号及分类。
10. 掌握高压熔断器的用途及各类熔断器的保护特性。
11. 了解高压电容器的用途及结构。
12. 掌握高压电容器的安全运行及操作要求。
13. 熟悉高压成套配电装置的特点和结构。
14. 掌握高压成套装置中闭锁装置的结构原理、作用、操作要求及高压成套装置的运行管理。
15. 了解环网供电的目的和环网柜的基本要求。
16. 了解中、低压箱式变电站的特点和适用范围。

第五章 高压电力线路

1. 了解电力线路的作用和分类。
2. 了解输电线路和配电线路的概念。
3. 熟悉架空电力线路的结构。
4. 了解钢筋混凝土电杆的特点和种类。
5. 了解金属杆塔的特点和种类。
6. 熟悉直线杆塔、耐张杆塔、转角杆塔、终端杆塔、跨越杆塔、分支杆塔等杆塔的作用和特点。
7. 熟悉杆塔基础的类型、杆塔基础的作用。
8. 熟悉架空电力线路导线的作用、常用导线的型号规格。
9. 了解架空电力线路常用绝缘子的种类和用途。
10. 了解架空电力线路拉线的作用和种类以及拉线的选用。
11. 了解架空电力线路横担的作用和种类以及安装要求。
12. 了解架空电力线路金具的种类及其用途。
13. 掌握架空电力线路导线截面选择方法。
14. 熟悉架空电力线路导线经济截面的概念和按经济电流密度选择导线截面的方法。
15. 熟悉架空电力线路的导线排列。
16. 熟悉架空电力线路档距和导线弧垂的概念。
17. 了解架空电力线路对地及交叉、跨越的允许距离。
18. 熟悉架空电力线路运行维护要求。
19. 了解电力电缆线路与架空电力线路相比的优缺点。
20. 熟悉电力电缆基本结构和常用电力电缆的种类及适用范围。
21. 了解电力电缆型号的编制方法。
22. 熟悉电力电缆长期允许载流量的概念。
23. 了解电力电缆的选择原则及敷设要求。

第六章 电力系统过电压

1. 熟悉电力系统过电压的概念及分类。
2. 熟悉直击雷、感应雷、高压雷电波的概念。
3. 熟悉常用防雷设备的作用及工作原理。
4. 熟悉单支避雷针的保护范围及计算方法。
5. 了解避雷针及其引下线的材料、规格和安装要求(包括接地要求)。
6. 了解避雷器的作用,常用避雷器的类型及它们的工作原理。熟悉氧化锌避雷器的特点和安装要求。
7. 了解架空电力线路的防雷措施,各种防雷措施的工作原理。
8. 了解变、配电所的防雷措施、防雷原理。
9. 了解防雷设备的安装要求。

第七章 继电保护自动装置与二次回路

1. 了解继电保护的任任务、基本要求及继电保护装置的分类。
2. 熟悉常用继电器的作用和继电保护中电流互感器的接线方式和适用范围。
3. 掌握变压器保护的配置及作用、保护原理。
4. 掌握电力线路保护的配置及作用、保护原理。
5. 熟悉高压电动机保护的配置及作用、保护原理。
6. 熟悉电力电容器保护的配置及作用、保护原理。
7. 了解微机保护监控装置的特点和微机保护装置硬件系统的一般构成。
8. 了解自动重合闸的作用及基本要求。
9. 掌握备用电源自动投入装置的作用,以及对备用电源自动投入装置的基本要求。
10. 了解二次回路图的分类、读图方法。
11. 了解变电站的常用操作电源的类型及特点。

第八章 电气安全技术

1. 了解电流对人体的伤害及其影响因素。
2. 熟悉电流对人体的伤害分类,电击和电伤的概念。
3. 熟悉人体触电的基本类型及概念。
4. 熟悉防止人身触电的技术措施。
5. 掌握保护接地的概念、原理及要求。
6. 掌握保护接零的概念、原理及要求。
7. 熟悉接地装置的概念、接地装置的安装要求。

8. 熟悉 IT、TT、TN 系统的概念及其特点。
9. 熟悉安全电压的概念及规定。
10. 熟悉防止人身触电的基本保护、附加保护。
11. 熟悉剩余电流保护器用作人身触电保护的工作原理及注意事项。
12. 了解电气安全用具的分类。
13. 熟悉基本绝缘安全用具与辅助安全用具的区别。
14. 熟悉常用安全用具的作用及使用方法。
15. 掌握保证安全工作的组织措施及技术措施。
16. 熟悉保证变、配电所安全运行的“两票三制”。
17. 熟悉工作票制度、工作票填写和执行规定。
18. 熟悉工作许可制度、工作监护制度、工作间断、转移和终结制度的具体规定。
19. 了解高压电气工作在工作地点必须停电的设备和线路作业必须停电的范围。
20. 掌握高压验电的要求和方法。
21. 掌握装设接地线的要求和方法。
22. 熟悉悬挂标示牌和装设遮栏的规定。
23. 熟悉交接班要做到“五清”的具体内容。
24. 熟悉巡回检查规定。
25. 熟悉倒闸操作原则。
26. 熟悉电气火灾原因及防止电气火灾的措施。
27. 掌握断电灭火、带电灭火的规定和注意事项。

二、考试样题

理论考试样题

一、单项选择题（每题的备选项中，只有一项最符合题意）

1. 电力网由（ ）组成。
A. 送电、变电、配电
B. 发电、送电、变电
C. 发电、送电、变电、配电
2. 用电趋于合理则应（ ）。
A. 峰、谷负荷差大一点
B. 峰、谷负荷差小一点
C. 峰、谷负荷相等
3. 电压过低，会引起异步电动机（ ）。
A. 振动
B. 绝缘损坏
C. 烧毁
4. 短路时，短路回路特点是（ ）。
A. 电压高
B. 电流小
C. 电流很大

A. 正常允许负荷电流

B. 额定电流

C. 允许开断的最大工作电流

D. 允许开断的最大短路电流

1. 由发电、送电、变电、配电、用电组成的整体称为电力系统。 ()

2. SF_6 气体是一种无色、无臭、无毒的气体,即使在电弧作用下,分解的气体也无毒。

()

3. 严禁带负荷拉、合隔离开关，所装防误闭锁装置不能随意退出。（ ）

4. 高压负荷开关能切断和接通正常的负荷电流。 ()

5. 运行中的电流互感器二次侧只准开路, 不准短路。 ()

1. 电力系统中性点接地方式包括 ()。

A. 直接接地

B. 非直接接地

C. 保护接地

2. 电力变压器理想的并联条件包括 ()。

A. 容量相同

B. 冷却条件相同

C. 一、二次电压相等、变比相同

D. 阻抗电压相等

E. 接线组别相同

3. 降压变压器一次绕组是 ()。

A. 电压高

B. 电压低

C. 師數多

D. 匝数少

E. 电流大

F. 电流小

4. 要求继电保护应具有 (), 以保证正确无误而又迅速地切断故障。

A. 选择性

B. 快速性

C. 灵敏性

D. 可靠性

E. 安全性

F. 实用性

1. 某变电所一台 31500kVA 的主变压器差动保护动作，值班人员迅速赶到主变压器现场应对如下部分进行检查（ ）。

A. 主变压器电源侧的线路有无短路现象

B. 主变压器低压侧的供电母线有无故障

C. 主变压器一、二次侧电流互感器之间的所有部分有无故障

D. 主变压器有无内部故障造成对外喷油或着火现象

2. 某变电站负荷为 40MW, 功率因数 $\cos\phi=0.8$, 年最大负荷利用小时 $T_C=6000h$, 由 100km 外的发电厂以 110kV 的双回线路供电, 如果用经济电流密度选择钢芯铝绞线的截面, 其计算出来每回路的导线截面应为 ()。(假设, 查得 $T_C=6000h$ 时的经济电流密度 $J=0.9A/mm^2$)

A. 145.8mm^2 B. 291.6mm^2 C. 95mm^2

3. 某检修人员未办理任何手续,擅自进入 35kV 的断路器间隔工作触电身亡,他违反了下列()等保证电气安全工作的组织措施的有关规定。

A. 未办理工作票

B. 未经工作许可

C. 未穿绝缘靴

D. 误入带电间

三、考试样题参考答案

理论考试样题答案

一、单项选择题

1. A 2. B 3. C 4. C 5. D

二、判断题

1. $\checkmark$ 2. $\times$ 3. $\checkmark$ 4. $\checkmark$ 5. $\times$

三、多项选择题

1. A、B 2. C、D、E 3. A、C、F 4. A、B、C、D

四、案例分析及计算题

1. C、D 2. A 3. A、B

第二部分

实际操作考试

一、考试大纲

实际操作考试以下述三个能力层次要求，检验应考人员对基本技能和专业技能的掌握程度：

了解——能正确理解技能知识、操作内容。能正确识别、表述工具、材料、设备的结构。

熟悉——能依据工艺要求，合理地选择材料和使用工具，按正确步骤拆装、维修设备，以及处理一般问题。

掌握——能依据原理和规程，迅速有效地处置工作目标，并正确地分析、判断和处理故障。

第一章 电工常用工具及电工仪表

1. 掌握电工常用工具的使用。
2. 掌握电工常用仪表的使用。

第二章 电力变压器

1. 掌握变压器安装前的准备（施工机械和主要材料准备），以及变压器基础的施工。
2. 掌握变压器附件的检查和安装，变压器器身检查。
3. 掌握配电变压器的安装。
4. 掌握变压器油的处理方法、注油、整体密封检查及渗漏油缺陷处理。
5. 掌握变压器投运前的检查及变压器的试运行。
6. 掌握变压器的异常运行分析及处理。
7. 掌握变压器常见故障处理。

第三章 高压电器及成套配电装置

1. 掌握常用高压断路器的安装和调试（少油断路器、真空断路器、SF₆断路器）。
2. 熟悉高压成套配电装置的特点、技术要求及安装。
3. 掌握高压隔离开关的安装及其操动机构的安装、调整。
4. 掌握负荷开关的安装和调整。

5. 掌握高压熔断器的支架制作和安装。
6. 掌握接地装置的制作与安装、接地系统接地电阻的测试。

第四章 高压电力线路

1. 掌握架空线路施工用工具的使用。
2. 了解架空线路的安装。
3. 掌握架空线路的检修。
 - (1) 绝缘子、金具、拉线、叉梁、横担的更换。
 - (2) 杆塔检修和加高。
 - (3) 导线和避雷线的检修。
4. 掌握电力电缆的安装。
 - (1) 电力电缆敷设。
 - (2) 电缆终端头制作。
 - (3) 电缆中间接头制作。

第五章 电气运行操作及事故处理

1. 掌握电气运行操作的基本原则和方法。
2. 掌握输电线路停送电的操作。
3. 掌握母线停送电的操作。
4. 掌握变压器停送电的操作。
5. 掌握事故处置的原则及措施。
6. 掌握处置中性点不接地系统发生单相接地的措施。
7. 掌握防止误入带电间隔、触电死亡的措施。
8. 掌握处置母线短路造成全所停电的措施。
9. 掌握处置线路电缆“放炮”事故的措施。
10. 熟悉处置线路故障断路器拒动的措施。
11. 了解处置铁磁谐振的措施。
12. 了解处置线路远处相间短路保护拒动的措施。

第六章 电气安全技术

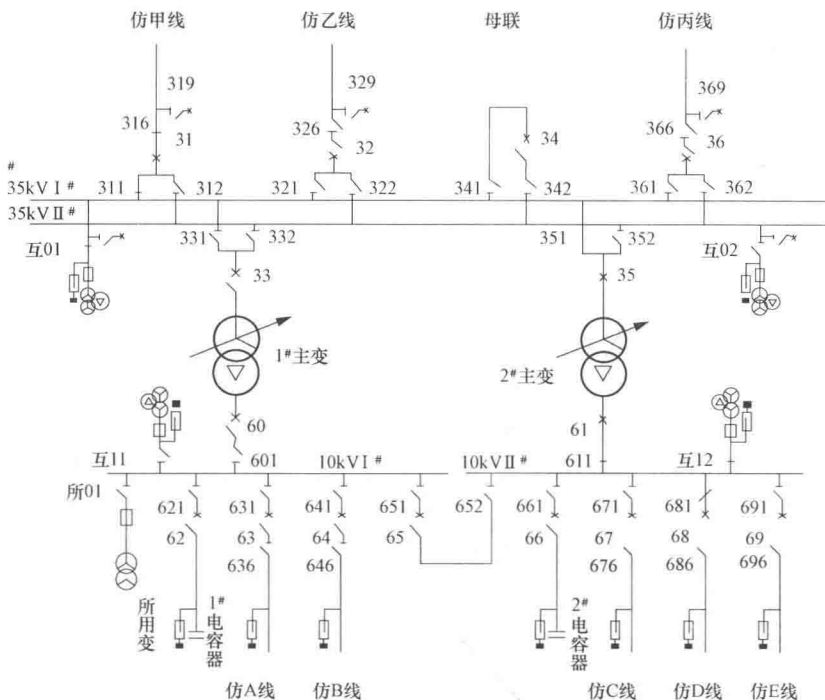
1. 掌握电气安全用具（包括：绝缘安全用具、一般防护安全用具、高空作业安全用具）的使用。
2. 掌握触电急救方法（脱离电源、现场急救、人工呼吸法、高处触电急救）。
3. 掌握电气火灾的扑救及预防。

二、考试样题

实际操作考试样题一

1. 题目

1#主变压器大修后投入运行（按所给的变电所一次主接线图，填写操作票，并在仿真设备上操作。运行方式提示：35kV I#母线运行，10kV I#母线无电）。



例图 变电所一次主接线图

2. 考核要点

- (1) 填写 1#主变大修后投入运行操作票。
- (2) 模拟操作。

3. 考核时间

60 分钟（其中填写操作票 40 分，上机模拟操作 20 分）。

实际操作考试样题二

1. 题目

停电更换直线杆的绝缘子。

2. 考核要点

(1) 工具、材料选择是否符合要求，着装及佩戴如何。

(2) 工作票的填写及安全措施是否正确，登杆前的检查和登杆动作、站位、安全带的系法是否正确。

(3) 更换绝缘子（拆除、安装、固定），导线的绑扎是否牢固、可靠、合适，安全文明生产如何。

3. 考核时间

60 分钟。

三、操作评估参考标准

样 题 一

1. 考前应准备的设备

变电所仿真机。

2. 评分参考标准

姓 名		工作单位			
操作时间	时 分至 时 分		累计用时	时 分	
评分标准（100 分制）					
序号	考核项目	考核要求	评分	扣分标准	得分
1	操作程序	根据调度命令拟定操作票，审核	50	①填写操作票缺一项或错一项扣 5 分； ②操作人、监护人一栏未填扣 1 分； ③操作票顺序填错扣 5 分	
2	向上级或调度汇报	关键步骤汇报调度	20	汇报不符合要求扣 5～10 分	
3	模拟操作步骤	根据调度命令进行模拟操作，审核操作步骤	30	①操作漏项一项扣 5 分； ②漏关键项扣 5 分； ③操作顺序错误扣 5 分； ④误操作扣全分	
指导教师					总分

3. 操作要求（参考答案）

(1) 填写倒闸操作票。

发电厂（变电所）倒闸操作票一

单位_____ 编号_____

发令		受令人		发令时间	年	月	日	时
操作开始时间：年 月 日 时 分				终止时间：年 月 日 时 分				

() 监护下操作 () 单人操作 () 检修人员操作

操作任务：1#主变压器送电投入运行

顺序	操作项目	√
1	收回检修工作票，拆除所有安全措施	
2	对 1#主变压器系统进行全面检查，测量绝缘电阻合格，了解修后试验情况	
3	在模拟图板上进行模拟操作	
4	投入变压器冷却装置	
5	投入 1#主变压器高压侧断路器操作熔断器	
6	投入 1#主变压器低压侧断路器操作熔断器	
7	投入变压器的保护连片	
8	检查 1#主变压器高压侧断路器 33 在断开位置	
9	合上高压侧隔离开关 331，并检查合好	
10	校对 331 隔离开关位置指示器在合闸位置	
11	投入高压侧断路器 33 合闸熔断器	
12	合上高压侧断路器 33	
13	检查低压侧断路器 60 在断开位置	
14	合上低压侧隔离开关 601，并检查合好	
15	校对 601 隔离开关位置指示器在合闸位置	
16	投入低压侧断路器 60 合闸熔断器	
17	合上低压侧断路器 60，合时看电压电流表	
18	检查和核对所操作的项目和设备	
19	报告发令人，操作完毕	

备注：

操作人： 监护人： 值班负责人（值长）：

(2) 上仿真设备操作。