



176852

电业安全工作问答

(电力线路部分)

刘文威 编

中国电力出版社

内 容 提 要

本书以 DL409—91《电业安全工作规程》(电力线路部分)(以下简称《安规》)为准则和依据,结合实际,采用问答的形式对高压线路及其安全作业等基本问题作了全面深入和系统的阐述。主要内容包括:高压线路及其特点、运行维护及其工具器的安全使用、各类工作的安全组织措施和技术措施、邻近带电导线的安全工作、带电作业、高压线路基础知识、高压线路保护及事故预防等共 14 章 400 个问题。为了帮助读者理解记忆《安规》条文,本书将 280 多条安全工作要点编成歌诀附于相关问答之后。

本书内容丰富、全面系统、实用易懂、可读性强,是高压线路运行维护人员学好《安规》和安全作业技术必备的书籍,还可供高压线路生产管理人员和中、高级工人阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电业安全工作问答:电力线路部分/刘文威编.-北京:中国电力出版社,1998

ISBN 7-80125-866-5

I. 电… I. 刘… II. ①电工-安全-问答 ②高电压-安全-问答 N. TM08-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19490 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京梨园彩色印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1999 年 4 月第一版 1999 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 15.5 印张 332 千字

印数 0001—6200 册 定价 17.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

《电业安全工作问答》(发电厂和变电所电气部分)出版发行后,得到了许多同行和领导的鼓励,充分肯定了以基层岗位安全生产为核心,电业安全工作学(规程和安全技术)、用(安全理论指导电气工作和操作)、记(在理解基础上记忆规程条文和要点)紧密结合、融汇贯通的方向,使我有信心全力投入到实践之中,对电业安全工作加以探讨和总结。目前,《电业安全工作问答》(电力线路部分)(以下简称《安规》)终于与读者见面了。

《安规》是电业安全工作的纲领和总则,应结合实际加深理解,提高电业职工的安全技术水平(包括安全思想、安全工作专业理论知识、安全工作基本行为规范演练、安全工作基本操作技能的掌握水平)。由于安全对电力企业具有重大意义,因而必须贯彻落实“安全第一,预防为主”的方针,引导教育职工深入学习领会《安规》。本书就是为便于线路运行维护人员学习安全作业技术,理解并准确记忆《安规》内容,提高其安全工作水平而编写的。

本书有以下四个特点:

一、全面。本书以中、高级工专业理论知识实际需要布局谋篇。

二、系统。全书较详细地阐述了高压线路运行维护和检修作业的安全问题、方法和措施。

三、实用。简要介绍运行维护工器具的安全使用、线路

元件的选取、运行维护技术参数和有关标准，便于读者学习对照。

四、易懂。理论概念均以实际存在的问题的形式提出并加以叙述，无抽象概括和公式计算推演。

全书共十四章 400 个问题。为帮助读者理解和记忆，其中 280 多个问题之后精心编配了歌诀，这是编者根据一线工人喜闻乐见的形式编创的，也是为记忆安全工作要点所做的一点有益尝试。由于笔者水平和学识有限，文中难免有观点上的偏颇和技术上的错误，还恳请同行朋友及广大读者不吝赐教、批评指正。

本书编写得到了榆林供电局领导的支持。送电处主任、工程师刘文树同志、王绥生同志，西北电管局榆林电力工委刘三才同志，送电处带班方旭雄、杜方林同志，生技科主任工程师钱永强同志分别审阅了本书，最后由吉林市城区农电局李凤学局长审读了全书，并提出了许多中肯而宝贵的意见和建议，在此一并表示诚挚感谢。

编 者

1998 年 8 月

目 录

前言

第一章 高压线路及其特点

1. 试述高压线路的重要作用。	1
2. 高压电力线路如何分类？它有什么特点？	2
3. 什么是用电设备的额定电压？什么是电力线路 的额定电压？	3
4. 电网的电压等级如何规定？	5
5. 高压线路工程初步设计有哪些主要要求？	6
6. 高压线路路径选择应遵守哪些规定？	7
7. 高压电磁场对周围环境主要有哪些方面的影响？	10
8. 高压线路工程设计时需要搜集和使用哪些气象 资料？	13
9. 高压线路设计时为什么要用组合气象条件？组合 气象条件有哪些基本要求？	14
10. 高压线路运行中会受到自然气候和环境的哪些 影响？	16
11. 保证高压线路安全运行，重点应做好哪些方面 的工作？	18
12. 高压线路的工作人员必须具备哪些从业条件？	20
13. 高压线路运行维护人员应当做到的“三熟” “三能”的具体内容是什么？	21

14. 带电作业人员的培训工作应怎样进行?	22
15. 《安规》对电气设备的高压和低压是怎样定义的? 怎样理解它?	23

第二章 高压线路元件的选择

1. 什么是杆塔基础? 它们是怎样分类的?	27
2. 电杆基础常用的卡盘、拉盘和底盘有哪些 规格、数据?	28
3. 杆塔是怎样分类的?	31
4. 怎样选用杆塔? 有哪些注意事项?	32
5. 钢筋混凝土电杆是怎样分类的? 各有哪些 规格和型号?	34
6. 钢筋混凝土电杆外观检查应符合哪些要求?	36
7. 用作架空线路导线的材料应具备哪些特性?	38
8. 高压线路导线主要有哪些种类? 选用应注意 哪些问题?	38
9. 选择导线截面积有哪些方法?	40
10. 简述铁塔的结构并说明型号中各名称代号的 含义。	44
11. 线路杆塔钢材应符合哪些机械及物理性能标准? ...	46
12. 高压线路绝缘子有哪些类型? 各有什么特点?	47
13. 合成绝缘子有哪些优点?	50
14. 悬式绝缘子机械强度为什么可以做得很高?	52
15. 高压线路针式绝缘子的规格型号及技术数据 有哪些?	53
16. 悬式绝缘子的型号及技术数据有哪些?	53
17. 瓷横担绝缘子的规格型号及技术数据有哪些?	55

18. 线路金具可分为哪几类? 各自的用途是什么?	56
19. 常用的悬垂线夹有哪些规格型号?	57
20. 选用悬垂线夹时应注意些什么?	60
21. 常见的耐张线夹型号及含义是什么?	62
22. 选用耐张线夹时应注意哪些事项?	64
23. 球头挂环的规格型号有哪些?	67
24. 碗头挂板有哪些规格和产品?	68
25. 直角挂板有哪些规格和数据?	70
26. 平行挂板的规格型号和产品有哪些?	70
27. 三腿挂板有哪两类? 各自的规格和数据有哪些? ...	72
28. 挂环有几类? 各自的规格型号和参数有哪些?	73
29. U型挂板有哪些规格型号的产品?	76
30. U型螺丝有哪些规格和数据?	77
31. 联板的型号含义是什么? 它们各自的规格和 数据有哪些?	77
32. 调整板的作用是什么? 它有哪些规格和数据?	82
33. 牵引板的规格和数据有哪些?	84
34. 椭圆形接续管型号含义是什么? 它们的规格 和数据有哪些?	85
35. 椭圆形接续管接续导线有什么具体要求?	87
36. 圆形接续管的型号含义是什么? 它有哪些规 格和数据?	87
37. 修补管的作用是什么? 它的规格和数据有哪些? ...	89
38. 并沟线夹有什么用途? 它有哪些规格和数据?	90
39. 拉线金具有哪些规格和数据?	92
40. 防振锤的作用是什么? 它有哪些规格和型号?	97
41. 怎样确定防振锤的安装位置?	99

42. 怎样确定防振锤的安装数量?	100
43. 制作金具的材料主要应符合哪些要求?	101

第三章 运行维护工具的安全使用

1. 绝缘棒保管使用有哪些注意事项?	103
2. 试述绝缘夹钳的构造和用途。使用和保管 绝缘夹钳应注意哪些安全事项?	104
3. 保管和使用绝缘手套应注意哪些事项?	105
4. 保管和使用绝缘靴应注意哪些事项?	106
5. 试述高压验电器的构造和基本性能。	107
6. 试述绝缘绳的性能及其保管使用注意事项。	108
7. 安全带有几种? 使用安全带有哪些注意事项?	109
8. 安全帽的作用是什么? 对它有哪些技术性能要求?	110
9. 保管和使用安全帽应注意哪些事项?	111
10. 脚扣有什么特点? 使用保管时有哪些注意 事项?	112
11. 升降板使用保管时有哪些注意事项?	112
12. 登梯作业时需注意哪些问题?	113
13. 简述钢丝绳的结构和特点。线路作业常用 钢丝绳的规格和参数有哪些?	114
14. 钢丝绳的拉力与哪些因素有关? 怎样计算 其安全使用拉力?	116
15. 钢丝绳与滑轮直径之间怎样配合?	119
16. 钢丝绳缺陷达到哪些标准时应该报废?	120
17. 钢丝绳使用保管时有哪些注意事项?	121
18. 简述白棕绳的结构。使用时有哪些注意事项?	122
19. 滑轮及滑轮组有哪些种类? 怎样计算滑轮组	

的牵引力及其综合效率?	123
20. 使用滑轮组时有哪些安全注意事项?	124
21. 手拉葫芦有什么特点? 它有哪些规格和数据?	125
22. 使用手拉葫芦时有哪些安全注意事项?	126
23. 试述绞磨使用时的安全注意事项?	126

第四章 高压线路的运行和维护

第一节 线路巡视

1. 巡视对高压线路安全运行有哪些作用?	129
2. 巡视人员应熟悉和掌握线路的哪些情况?	130
3. 巡视高压线路应遵守哪些规定?	131
4. 导线和避雷线有哪些巡视检查项目?	132
5. 测试导线连接器(或接头)有哪些方法?	134
6. 巡视杆塔时应注意检查哪些内容?	135
7. 巡视检查悬式绝缘子有哪些内容?	136
8. 巡视检查线路金具有哪些主要内容?	137
9. 高压配电线路上装设有哪些电气设备? 各有哪 些巡视项目和内容?	138
10. 为什么要对线路缺陷进行分类分级管理? 管 理缺陷一般有哪些步骤或程序?	140
11. 线路设备可以分为哪几类技术等级? 各类的 特征有什么?	143
12. 巡视高压线路沿线应查明哪些情况?	145
13. 怎样做好巡视与维护工作?	147

第二节 倒闸操作

14. 简述高压线路的倒闸操作。	149
------------------------	-----

15. 正确填写和完善操作票应注意哪些事项?	151
16. 怎样执行倒闸操作的监护复诵制度?	152
17. 线路倒闸操作需注意哪些安全事项?	153
18. 更换配电变压器跌落熔断器熔丝的操作应注意些什么?	154
19. 为什么雷电时要严禁倒闸操作和更换熔丝的工作?	154

第三节 运行维护中的测量工作

20. 高压线路电气测量工作应遵守哪些规定?	157
21. 怎样使用半导体点温计测试温度?	159
22. 红外线测温仪有什么特点? 怎样使用它?	159
23. 使用万用表有哪些注意事项?	161
24. 使用兆欧表有哪些安全注意事项?	162
25. 使用钳型电流表应注意什么?	163
26. 怎样用接地电阻测试仪测量接地电阻? 有哪些注意事项?	164
27. 什么是测量接地电阻的电流表—电压表法? 怎样用它测量接地电阻?	166
28. 使用单臂电桥时应注意些什么?	168
29. 使用双臂电桥有哪些注意事项?	170
30. 使用经纬仪有哪些注意事项?	171
31. 高压线路杆塔的接地电阻有哪些具体规定?	172
32. 怎样测量土壤电阻率?	174
33. 高压线路出现哪些情况时需要测量限距和弛度?	175
34. 用目测观察弛度的方法有哪些?	176

35. 选定弛度观察档有什么规定?	177
36. 高压线路限距和弛度测量主要有哪些方法? 角度法有什么特点?	178
37. 限距和弛度测量有哪些安全注意事项?	179
38. 什么是杆塔的挠曲? 什么是杆塔的倾斜度?	181
39. 怎样测量杆塔的倾斜度?	181
40. 怎样测量导线连接器的电阻?	183

第四节 砍伐树木的工作

41. 在线路带电情况下砍伐树木应遵守哪些规定?	185
42. 在高压线路走廊砍伐树木有什么规定?	186

第五章 安全工作的组织措施

1. 什么是保证安全的组织措施? 怎样理解其作用?	189
2. 在高压线路上进行工作的方式有哪些?	190
3. 哪些工作需填写第一种工作票和第二种工 作票?	190
4. 按口头或电话命令进行的电力线路工作有 哪些?	192
5. 担任工作票签发人的条件是什么?	192
6. 为什么要制订线路工作票所列的各项安全职责? 各人员应负哪些责任?	193
7. 填写工作票应注意什么? 线路一种票各个 栏目应怎样填写?	196
8. 同杆架设的线路需停电工作时工作票怎样 填写?	198
9. 事故处理不填工作票时怎样保证工作安全?	199

10. 调度值班员必须完成哪些工作后才能许可 线路工作票?	200
11. 什么叫约时停送电? 它有哪些危害?	201
12. 完成调度许可手续后工作负责人怎样在现 场许可工作?	203
13. 什么是专责监护人?	204
14. 高压线路工作间断时应遵守哪些规定?	205
15. 线路停电检修工作完毕, 工作负责人怎样终 结现场工作并向调度值班员报告?	207
16. 许可人收到竣工报告后必须认定哪些内容才 可发令向线路送电?	210

第六章 安全工作的技术措施

1. 什么是保证安全的技术措施?	211
2. 怎样实施被检修线路的停电措施?	211
3. 停电待修的线路怎样验电?	213
4. 接地线的作用和装设原理是什么?	215
5. 对接地线要求有哪些?	216
6. 线路停电检修时, 怎样确定接地线的挂设范围?	217
7. 装拆高压线路接地线时应遵守哪些规定? 有哪些注意事项?	218
8. 两线一地制系统装设接地线应注意些什么?	220

第七章 线路一般工作的安全措施

第一节 立杆架线

1. 线路工程建设中挖坑有哪些安全注意事项?	221
2. 试述立撤杆塔组织和统一指挥的作用。	224

3. 使用起重设备应注意哪些事项?	225
4. 立杆过程中应遵守哪些规定?	226
5. 使用抱杆组立杆塔有哪些方法? 立杆时应遵守哪些规定?	228
6. 整体组立杆塔有哪些特点?	230
7. 高压线路工作攀登杆塔时有哪些安全注意事项?	231
8. 放线有哪些方法? 张力放线与非张力放线各有什么特点?	234
9. 张力放线有哪些基本工序?	235
10. 张力放线有哪些安全注意事项?	236
11. 非张力放线时需注意哪些安全事项?	237
12. 对跨越架有什么要求?	239
13. 紧线作业时应注意哪些安全事项?	240

第二节 爆 破 作 业

14. 爆破物资管理过程中应注意哪些安全事项?	241
15. 爆破作业时应注意哪些安全事项?	243
16. 雷管的规格构造和作用是什么?	246
17. 炸药有哪些主要指标?	247
18. 使用导火索需注意些什么?	248
19. 遇有哑炮时应怎样处理? 应注意哪些安全事项?	249
20. 常用的线路起重机械器具主要有哪些? 使用时应注意哪些安全事项?	250
21. 使用汽车吊起重时应注意哪些事项?	251
22. 现场布置卷扬机应注意什么?	252

23. 绑扎物件时应注意些什么？	252
24. 什么是钢丝绳的安全系数？起重钢丝绳安 全系数是怎样规定的？	254
25. 起重工具试验内容和标准是怎样规定的？	255

第八章 配电变压器台上的工作

1. 配电变压器主要的技术数据是什么？	258
2. 巡视检查配电变压器的项目有哪些？	259
3. 怎样选择配电变压器高低压侧保护熔丝？	260
4. 怎样操作分接开关来调整二次电压？应注意 哪些事项？	262
5. 选定配电变压器位置和安装变压器台时应 注意哪些事项？	262
6. 配电变压器预防性试验项目和标准是怎样 规定的？	264
7. 变压器油有什么作用？主要有哪些性能指标？ 标准是什么？	265
8. 配电变压器停电检修的安全措施有哪些？	267
9. 配电变压器进行高压试验时应遵守哪些安全 规定？	269
10. 电力电容器的作用是什么？	269
11. 巡视检查电力电容器有哪些安全注意事项？	271
12. 电容器停电检修放电和接地时应注意哪些 问题？	272
13. 电力电容器的预防性试验项目有哪些？其 标准是怎样规定的？	273
14. 跌落式熔断器规格有哪些？	274

15. 常用柱上油断路器的规格及技术数据有哪些?	275
--------------------------------	-----

第九章 邻近带电导线的安全工作

1. 工作人员与带电导体应保持的最小安全距离是多少?	278
2. 停电检修线路邻近或交叉其他电力线路时采取哪些安全措施?	279
3. 在高压带电导线邻近处工作时有哪些要求?	282
4. 两条高压线路交叉处一回需停电检修时应采取哪些安全措施?	283
5. 为防止作业人员误登带电杆塔, 应执行哪些规定和措施?	284
6. 同杆塔多回路线路命名时应注意什么?	286
7. 线路工作负责人接受许可工作命令时应注意哪些事项?	287
8. 同杆塔架设多回路部分线路停电时, 装设接地线应注意哪些事项?	288
9. 在同杆塔共架多回线路上工作时, 防止误登有电线路的措施有哪些?	289
10. 同杆塔多回路部分线路停电时的工作应遵守哪些规定?	290

第十章 带电作业

第一节 一般规定和措施

1. 什么叫带电作业? 开展带电作业有哪些优点?	292
2. 什么叫做等电位作业、地电位作业和中间电位作业?	293

3. 《安规》中所指的带电作业不适用于哪些地区 and 系统?	294
4. 为什么雷雨雪雾和大风天气不能进行带电作业?	294
5. 带电作业新项目的试行和新工具的使用要经过哪些步骤?	296
6. 监护带电作业应遵守哪些规定?	296
7. 确定带电作业项目对现场设备不熟悉时应如何处理?	297
8. 为什么带电作业开始前要执行与调度部门联系的规定?	298
9. 哪些带电作业应停用重合闸?	299
10. 带电作业过程中遇到设备突然停电时应怎样处理?	299
11. 制定人体与带电体间安全距离的依据是什么?	300
12. 35kV 及以下设备带电作业采取绝缘隔离措施时应注意什么?	302
13. 什么叫绝缘工具的最小有效绝缘长度? 怎样确定长度数值?	302
14. 为什么要规定良好绝缘子的最少片数?	304
15. 采用单吊线装置更换绝缘子串时, 为什么要采取防止导线滑脱的后备措施?	305
16. 拆装靠近横担的第一片绝缘子时应注意哪些安全事项?	305

第二节 等 电 位 作 业

17. 为什么等电位作业不适于 35kV 及以下电压等级的设备?	306
--	-----

18. 屏蔽服的作用是什么？有几种型式？	307
19. 对屏蔽服和衣料的性能指标有哪些要求？	308
20. 使用屏蔽服应注意哪些安全事项？	309
21. 什么叫组合间隙？	311
22. 沿绝缘子串进入强电场作业时，为什么只能在 220kV 及以上电压等级的绝缘子串上进行？	312
23. 什么叫转移电位？转移电位时人体裸露部分 与带电体间的距离是多少？	313
24. 《安规》对导、地线上挂梯作业有什么规定？	314
25. 哪些情况下导地线需经强度验算合格才可进 行挂梯作业？	315
26. 导地线上挂梯作业与其他电力线路、通信线 路和建筑应保持的安全距离是多少？	315

第三节 带电断接引线

27. 为什么要严禁带负荷断接引线？	317
28. 带电断、接引线前，为什么应首先查明线 路“三无”“一良”？	317
29. 使用消弧绳带电断接空载线路应注意哪些 事项？	318
30. 为什么带电接引线时未接通的相或带电断引 时已断开相的导线均不能直接接触？	319
31. 为什么要严禁用断接空载线路的方法使两电 源解并列？	320
32. 耦合电容器带电断、接时应注意哪些问题？	321
33. 带电断接哪些设备时需采取防止引流线摆动的 措施？	322