

DI AKONG SONG DIAN XIAN LU

· 韩 崇 韩志军 编

架空送电线路施工技术问答 (附考核试题)



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

架空送电线路施工技术问答

(附考核试题)

韩 崇 韩志军 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是在总结多年来高压架空送电线路施工经验的基础上,从施工的实际应用出发而编写的。主要适用于高压架空送电线路的施工及管理。本书的编写严格遵照我国现行的国家标准、行业标准、导则及规定,书中数据均在实际使用基础之上总结得出,可供施工中借鉴。本书共分十二部分,主要包括基础知识、施工测量、基础施工、杆塔组立施工、接地(避雷)施工、跨越架搭设、架线施工、张力架线施工、常用工器具、施工管理与安全技术要求、质量管理、施工安全等,附录列有四类综合题与解答。

本书适用于从事送电线路施工的工人、技术人员以及送电线路管理、设计等方面的工程技术人员、管理人员阅读,也可供大中专院校相关专业的师生参考,并作为其培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

架空送电线路施工技术问答(附考核试题)/韩崇, 韩志军编. —北京:中国电力出版社, 2003

ISBN 7-5083-1600-2

I. 架… II. ①韩…②韩… III. 高电压—架空线路: 输电线路—工程施工—问答 IV. TM726.3—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 030765 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](http://www.cepp.com.cn))

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2003 年 8 月第一版 2005 年 7 月北京第二次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.5 印张 305 千字

印数 4001—7000 册 定价 23.00 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)

架空送电线路

施工技术问答

(附考核试题)

该封面为广东省沙角电厂至江门变电站 500kV 超高压输电线路珠江大跨越（狮子洋大跨越）工程（双回），全长 3.81km，共有 7 基铁塔，其中 60、61 号为 P-205 型双回路干字型直线跨越塔，塔高 235.75m，每基塔重 1140t，基础根开 45m，横担长 64m，为当时世界输电线路最高铁塔。60、61、62 号跨越珠江出海口主、副水运航道，跨越档距分别为 1547m、931m。该工程业主是广东省电力局，由美国帕克德电气公司总承包，意大利萨依公司负责设计，铁塔、导地线等主要材料分别由意大利、日本等国提供。施工单位为山西省送变电工程公司送电二处，韩崇同志任该工程施工项目经理。工程于 1987 年 11 月 19 日全部完工，比业主要求竣工工期提前 11 天。该工程被评为部优工程。



前 言

现代经济发展史证明,施工生产建设速度的快慢,劳动生产率、经营管理水平的高低,产品质量的优劣,在很大程度上取决于职工的技术素质、敬业精神及管理水平。通过教育、培训不断提高职工的专业知识、管理知识及施工生产技术与技能,从而达到安全、优质、高效地完成施工生产任务,增强企业的竞争实力,这是一项带有根本性、有战略意义的工作。

为了使从事架空送电线路施工的技术工人和管理人员尽快地提高技术、业务水平,熟练地掌握架空送电线路的施工工艺、技术标准和安全、质量、环境的要求以及管理知识,以适应架空送电线路建设的需要,特编写本书。

本书编写是在李庆华经理等山西省送变电工程公司领导以及同志们的大力支持下完成的。

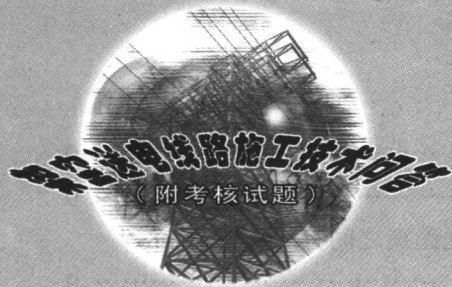
本书承蒙太原市供电局吴安官高级工程师,山西省送变电工程公司徐泉生、乔治通、马明旺、翟依学、袁青林高级工程师进行详细校阅,并提出许多宝贵意见,在此表示感谢。

本书从参考文献中选用了一些问题,由作者给出了答案,从某些文献中直接引用了一些材料,仅在表述方式上作了些补充,在此对这些文献作者表示真诚的谢意。

由于水平有限,书中错、漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

韩 崇 韩志军

2003年4月



目 录

前言

一、电工学基础知识

1. 什么是电流、电流密度、电场、电场强度、电位、电压、电阻、电阻率、电导、电导率?	1
2. 导体、绝缘体、半导体的区别是什么?	1
3. 什么是电能、电流的热效应、静电感应、静电屏蔽、电磁感应?	1
4. 交流电与直流电的区别是什么?	2
5. 频率、波长、振幅的区别是什么?	2
6. 相电压、线电压以及相电流、线电流的区别及关系是什么?	2
7. 什么是电容、容抗、电感、感抗、电抗?	2
8. 视在功率、有功功率、无功功率的区别是什么?	3
9. 什么是串联、并联、混联?	3
10. 什么是电路、回路、短路、断路?	3
11. 什么是额定电压、运行电压、内过电压、外过电压、空气耐压、电压降?	4
12. 什么是库仑电荷定律、欧姆定律、电阻定律、基尔霍夫定律、焦耳楞次定律、 磁场定律、磁阻定律、楞次定律、法拉第电解第一定律?	4
13. 什么是电磁、磁力线右螺旋定则、电动机左手定则、发电机右手定则?	5
14. 什么是电动机? 电动机有哪些种类?	5
15. 什么是电动机的输入功率和输出功率? 什么是电动机超载运行? 长期超载运行 的后果是什么?	6
16. 什么叫变压器? 变压器有哪些类型?	6
17. 什么是电力、电量、电热、电离、电解、电镀、电铸?	6
18. 什么是力的三要素? 力怎样进行合成与分解(画图表示)?	7
19. 什么是力矩? 力矩在实际工作中有哪些应用? 试举例说明。	7
20. 简述力矩平衡原理, 试写出力矩平衡公式。	8
21. 什么是定滑轮、动滑轮? 各有什么用途? 画图示意。	8
22. 什么叫做滑轮组? 滑轮组的作用是什么?	8
23. 已知端头从定滑轮绕出的“二、一”滑轮组, 滑轮组的效率为 η_s , 起吊重物 的质量为 Q , 试述求牵引力 F 的计算公式。	8
24. 手推绞磨省力的工作原理是什么? 施工中的注意事项有哪些?	8

25. 地锚的抗拔力与哪些因素有关？	9
26. 什么是电力系统？其作用和基本任务是什么？	9
27. 什么是电力网？架空输电线路的电压与输送容量、输送距离之间有什么关系？	9
28. 送电线路设计时对路径选线和定位的基本要求是什么？	10
29. 高压架空输电线路由哪些部件组成？各起什么作用？	10
30. 送电线路的杆塔有哪些类型？	11
31. 铁塔基础常用的有哪几种形式？分述其优缺点及其使用条件。	12
32. 送电线路中，杆塔档距、水平档距、垂直档距、代表档距、临界档距、最大允许档距、次档距、跨越档距、极限档距、耐张段的概念是什么？	12
33. 110~500kV 送电线路有哪几种拉线？各种拉线的作用是什么？	13
34. 为什么送电线路中耐张杆塔上的绝缘子串比直线杆塔的多一片？	14
35. “高土壤电阻率”地区，一般采用哪些办法解决接地电阻高的问题？	14
36. 架空送电线路的设计、施工的一般操作程序是什么？	14
37. 送电线路施工现场调查包括哪些内容？	14
38. 送电线路施工前如何选择现场材料站？	15
39. 送电线路复测有什么要求？	15
40. 送电线路施工前进行补桩有什么要求？	16

二、施 工 测 量

1. 送电线路工程设计有哪些阶段？	17
2. 线路基础施工前，为什么要进行线路复测？测量哪些项目？	17
3. 施工测量主要使用哪些工器具？	17
4. 使用经纬仪有哪些注意事项？	18
5. 游标经纬仪由哪些部分组成？作用是什么？	18
6. 经纬仪中望远镜制动螺旋和微动螺旋的操作步骤是什么？	18
7. 什么叫望远镜对光？怎样对光？	18
8. 如何消除望远镜观测中的视差？	19
9. 什么是水准测量？	19
10. 什么是水平角？	19
11. 什么是测回法？	19
12. 什么是复测法？	19
13. 什么是竖直角？	20
14. 什么是角度的二等分线？	20
15. 什么是内角二等分线？	20
16. 角度的二等分线和内角二等分线的关系是什么？	21

17. 什么叫重转法定线?	21
18. 线路测量进行中遇到障碍物, 不能透视, 怎样延长 A、B 直线?	21
19. 什么是直线定线?	22
20. 任意三角形正弦定律、余弦定律中角与边的关系是什么?	22
21. 直角三角形三角函数中角与边的关系是什么?	22
22. 门型直线杆底盘怎样找正?	22
23. 门型转角杆怎样找正?	23
24. 怎样检查直线杆结构横线路倾斜?	23
25. 怎样检查双杆结构顺线路倾斜? 杆结构倾斜怎样表示?	23
26. 怎样检查直线杆结构在线路中心线垂直面内的扭转, 即迈步?	24
27. 怎样用简单方法检查杆结构中心 (杆位桩) 位移?	24
28. 怎样检查铁塔结构倾斜?	24
29. 怎样检查铁塔横担高差及横担歪扭?	25
30. 怎样通过水平角的测量求出水平角 θ ?	25
31. 怎样用测回法测水平角 θ ?	26
32. 怎样用视距法测出两点的水平距离和高差?	26
33. 怎样用视距计算表计算水平距离和高差?	26
34. 怎样用三角分析法测距?	27
35. 怎样用直角三角形法测距?	27
36. 怎样求测 A、B 两点间的距离和高差?	27
37. 怎样分直线正方形铁塔基础坑? 并如何求出各部分尺寸 O_1 、 O 、 O_2 ?	28
38. 怎样用外正方形法找正矩形铁塔基础, 并求出正立柱的尺寸 E_0 、 E_1 、 E_2 。	28
39. 简述耐张转角塔中心桩位移分坑法, 要求位移值 0.8m, 基础对角线为 8m。	29
40. 怎样计算转角塔分坑的尺寸 F_1 、 F_2 、 F_3 ? 并求出角度二等分线、内角 二等分线的角度值。	29
41. 怎样计算铁塔基础操平的各部塔尺读数?	30
42. 怎样通过插入式基础操平找正求新根开?	31
43. 怎样检查基础偏移? 并求横线路偏移值 Δx_1 、顺线路偏移值 Δy 各是多少?	31
44. 怎样求整基铁塔的正面倾斜值 Δx 、侧面倾斜值 Δy 及倾斜率?	31
45. 怎样检测导线对地距离?	32
46. 怎样检测导线对被跨越的通信线间的距离?	32
47. 怎样检测导线对被跨越公路的垂直距离?	33
48. 当拉线与电杆夹角 θ 为 30° 时, 怎样求拉线坑中心至电杆的距离 L ? 并计算出 拉线长度 L_1 。	33
49. 当拉线与电杆夹角 θ 为 45° 时, 怎样求拉线坑中心至电杆的距离 L ? 并计算出 拉线长度 L_1 。	34

50. 当拉线与电杆夹角 θ 为 60° 时, 怎样求拉线坑中心至电杆的距离 L ? 并求出拉线长度 L_1 。	34
51. 拉线坑中心地面低于施工基面时, 怎样求拉线坑中心至电杆中心的距离 L ?	34
52. 拉线坑地面高于电杆施工基面时, 怎样求拉线坑中心至电杆中心距离 L ?	35
53. 拉线坑中心高于电杆施工基面, 怎样求拉线坑中心至电杆中心距离?	35
54. 直线铁塔高低腿基础的分坑时怎样计算分坑尺寸?	36

三、基础施工

1. 杆塔基础的种类有哪些?	38
2. 现场分坑使用哪些工器具及材料?	38
3. 转角杆塔分坑注意事项有哪些? 并画图示意。	39
4. 杆塔的开坑定义是什么?	39
5. 基础坑口宽与什么有关? 并计算出坑口、坑底宽度, 画图说明。	40
6. 基坑开挖前应熟悉哪些资料? 应了解什么内容?	40
7. 基坑开挖时应注意什么桩的保护? 如何保护?	40
8. 基坑开挖后, 对基坑位置、深度的要求是什么?	40
9. 基坑深度误差超过 $+100\text{mm}$ 时, 常用的处理方法是什么?	40
10. 原状土基础坑的优点有哪些?	41
11. 简述基坑超深部分以填土夯实处理的方法。	41
12. 简述基础回填土的施工方法及一般要求。	41
13. 回填基础防沉层有什么具体要求?	41
14. 混凝土杆整体组立时, 马道挖设有什么要求?	41
15. 拉线坑马道口与塔位基础面有高差时, 马道口位置如何移动? 用图示两种 情况的移动距离 Δl 。	41
16. 杆塔接地槽挖设有什么要求?	42
17. 按设计所挖设的接地槽遇有大石块等障碍物时应如何处理?	42
18. 岩石爆破的施工程序是什么?	42
19. 岩石爆破炮眼位置如何选定?	42
20. 爆破开方时, 哑炮应怎样处理? 为什么?	42
21. 试述流砂坑处理方法。	43
22. 一基础坑开挖时出现流砂, 虽然下了混凝土护管, 但流砂仍从地面涌进 管内, 此情况应如何处理? 开挖流砂坑应注意哪些问题?	43
23. 对于渗水速度较快的泥水坑、水位较高的淤泥坑在开挖时应采用什么方法?	43
24. 试述钢筋混凝土结构的主要优缺点。	43
25. 在钢筋混凝土结构中影响钢筋和混凝土间黏结力大小的主要因素有哪些? 对钢筋装配误差要求是什么?	43

26. 钢筋混凝土结构对钢筋加工质量有哪些要求？	44
27. 水泥标号、混凝土标号、水灰比、坍落度、配合比各自的含义是什么？	44
28. 试述坍落度的测试方法。	44
29. 砂子、石子在混凝土中起什么作用？	45
30. 混凝土用石子的要求是什么？	45
31. 水在混凝土中的主要作用是什么？浇制混凝土用水的要求是什么？	45
32. 混凝土用砂的要求是什么？	45
33. 何谓砂子的颗粒级配？优良颗粒级配的标准是什么？	45
34. 水泥保管、使用主要应注意哪些问题？	46
35. 混凝土附加剂的作用是什么？	46
36. 试述混凝土配合比的计算程序。	46
37. 影响混凝土强度的主要因素是什么？	46
38. 钢模板常用规格及其附件主要有哪些？如何安装整体组合式钢模板？	46
39. 模板安装应注意什么问题？	48
40. 如何操作找正自立式铁塔基础的地脚螺栓？	48
41. 铁塔斜插式基础固定、调整插入主角钢的方法有几种？广泛使用的有哪几种 方法？并说明其优点。	49
42. 试述斜插式基础、插入主角钢坑底位置如何找正。支顶固定法（单腿） 如何操作？偏十字架固定法（单腿）如何操作？	49
43. 机械搅拌浇制混凝土基础最少需用多少人？	51
44. 如何浇制混凝土基础？应注意哪些事项？	51
45. 浇制混凝土基础时，为什么要进行振捣？振捣时应注意哪些问题？	52
46. 试述水泥的硬化过程及影响硬化过程的主要因素。	52
47. 混凝土浇制过程中的质量检查有哪些内容和规定？	52
48. 为保证混凝土的浇制质量，对坍落度、配合比的检查有何规定？	53
49. 混凝土试块制作的主要要求是什么？	53
50. 现浇基础施工浇灌混凝土时，如遇特殊情况中途中断应如何处理？	53
51. 现浇基础拆模应在何时进行？注意哪些问题？	53
52. 基础拆模后对表面质量有哪些要求？	53
53. 现浇基础养护应何时进行？常用方法有几种？	53
54. 检测基础混凝土强度的依据是什么？对试块的制作规范中有哪些规定？	53
55. 何谓混凝土的冬季施工？混凝土冬季施工有哪些保证质量的措施？	54
56. 装配式基础有何优缺点？	54
57. 装配式基础有哪几种防腐方法？	54
58. 采用不等高塔腿式基础的主要优缺点有哪些？	55
59. 岩石基础施工对其成孔深度、成孔断面的允许误差尺寸是如何规定的？	55
60. 灌注桩施工有哪些主要操作程序？	55

61. 岩石的风化程度共分为几类? 有一类岩石裂隙较多, 为块状, 用手折不断, 用锤击易碎, 用钢钎打孔时, 无“清脆”声, 无回弹感, 此种岩石属哪类岩石, 适用哪种岩石基础?	55
62. 钢板地锚怎样埋设?	56

四、杆塔组立施工

1. 线路设计时杆塔型式选定的原则是什么?	57
2. 钢筋混凝土电杆的优点是什么?	57
3. 预应力混凝土电杆与普通混凝土电杆在相同荷重条件下相比有哪些优点?	57
4. 铁塔的特点是什么?	57
5. 钢管塔的特点是什么?	57
6. 钢管杆的特点是什么?	57
7. 杆塔起立的选择原则是什么?	57
8. 杆塔组立对基础的一般要求有哪些?	58
9. 混凝土电杆组立方法选择的基本原则是什么?	58
10. 杆塔组立的主要工序有哪些?	58
11. 整体起立杆塔施工设计的内容及步骤是什么?	58
12. 整体起立杆塔的优点是什么?	59
13. 选择吊点位置、数目的原则是什么?	59
14. 整体起立杆塔抱杆的作用是什么?	59
15. 使用起重工具应注意哪些事项?	59
16. 通过滑轮组机械牵引时, 人字抱杆的各种系数是多少?	59
17. 通过滑轮组的制动系统起吊双杆及铁塔时, 制动绳各种系数是多少?	59
18. 通过滑轮组机械牵引时, 牵引钢丝绳的各种系数是多少?	59
19. 通过滑轮组机械牵引, 用人字抱杆组立双杆, 起吊钢丝绳的各种系数是多少?	60
20. 选用起吊滑车时, 对滑轮底槽直径有何要求 (分钢丝绳、棕绳两种)?	60
21. 选用组立杆塔工器具时应考虑哪些安全系数?	60
22. 如何选用整体起立杆塔时磨绳的各种安全系数? 如何确定磨绳长度?	60
23. 牵引系统的滑轮组在使用中应注意哪些事项?	60
24. 杆塔整体起立的现场布置的主要内容有哪些?	60
25. 整体起立混凝土双杆操作要领有哪些?	61
26. 杆塔在整体起立前应做哪些检查工作?	61
27. 杆塔整体起立过程中, (1) 主牵引绳什么时候受力最大? (2) 抱杆的初始角 (对地) 一般是多大? (3) 制动绳什么时候受力最大? (4) 抱杆一般在什么时候脱帽? (5) 影响抱杆脱帽有哪些因素?	62
28. 立杆前施工负责人应做哪些工作?	62

29. 立抱杆时应注意什么？	62
30. 杆塔整体起立刚离地时应做哪些检查工作？	62
31. 混凝土电杆整体起立过程中应注意哪些问题？	63
32. 人字抱杆整体立杆，在电杆起立过程中，指挥人员在不同阶段应重点 观察什么？	63
33. 混凝土双杆立起后迈步，如何调整？	63
34. 混凝土电杆整体起立后产生倾斜变形的原因主要有哪些？	63
35. 人字抱杆整体放倒杆塔的施工顺序如何？	63
36. 将运行的双混凝土电杆导线横担提高到避雷线位置如何施工？	64
37. 在已架线的线路中如何组立混凝土双杆？	64
38. 运行线路的转角杆改为转角塔怎样操作？	64
39. 山区采用混凝土双杆时如何分解组立？	65
40. 铁塔组立施工方法有几种？各在什么情况下采用？有何特点？	65
41. 整体立塔选择工器具的一般要求是什么？	66
42. 人字抱杆的有效高度为铁塔重心高度的多少倍？夹角为多少？初始角、 脱落角为多少？	66
43. 整体起立铁塔各地锚坑的位置如何确定？试画一整体起立 12t 自立式铁塔的 平面布置图说明各地锚位置、名称、吨位及相对地距离。	66
44. 自立式铁塔通过铰链进行整体起立，如何调节制动绳？铁塔如何就位？	67
45. 分解组立铁塔的施工原理是什么？	67
46. 内拉线悬浮抱杆与外拉线抱杆分解组塔的差别有哪些？	68
47. 内拉线抱杆与外拉线抱杆分解组塔相比优点是什么？	68
48. 内拉线冲天摇臂抱杆分解组塔有哪些优缺点？	68
49. 内拉线抱杆单吊法的原理是什么？	68
50. 内拉线抱杆分解组塔，铁塔分片的原则是什么？	68
51. 内拉线悬浮抱杆组塔现场是如何布置的？并画图示意。	69
52. 内拉线悬浮抱杆有哪些构件组成？抱杆长度如何选择？抱杆上拉线 如何布置？承托系统如何布置？	69
53. 内拉线悬浮抱杆组塔，起吊绳如何布置？牵引设备如何布置？攀根绳和 控制绳如何布置？地滑车和腰滑车如何布置？腰环如何布置？	70
54. 竖立悬浮抱杆前应作什么准备？并说明抱杆的竖立方法。	72
55. 悬浮抱杆起吊塔材有什么要求？	73
56. 悬浮抱杆起吊塔身如何操作？	73
57. 悬浮抱杆起吊平口以上构件如何操作？	74
58. 试述如何用悬浮抱杆起吊上曲臂与横担？	75
59. 悬浮抱杆可分为单吊法和双吊法两种，其区别有哪些？优点是什么？	75
60. 如何用外拉线抱杆分解组塔？	76

61. 外拉线提升式抱杆分解组塔施工现场如何布置?	76
62. 倒装组塔法有哪些优缺点?	77
63. 倒装组塔的基本操作顺序是什么?	77
64. 如何用全倒装组塔法组塔?	77
65. 落地摇臂抱杆分解组塔的操作要点有哪些?	78
66. 不带摇臂的通天抱杆的组塔方法如何进行?	78
67. 钢管杆的连接方式有几种? 组立钢管杆的施工方法有哪些?	79
68. 分解组塔地面对料的内容及顺序有何要求?	79

五、接地(避雷)施工

1. 什么是因雷电造成的线路反击?	80
2. 线路防雷接地的主要任务是什么?	80
3. 送电线路哪些部件需要接地?	80
4. 什么是避雷线的保护角? 规程是怎么规定的?	80
5. 接地装置包括哪几部分? 作用是什么?	80
6. 接地体有哪几种形式? 采用不同形式的接地体由什么条件确定?	80
7. 接地线采用圆钢管爆压时, 要求爆压管壁厚为多少? 要求长度是多少?	81
8. 测量线路接地电阻时应注意哪些问题?	81
9. 如何用接地兆欧表测量线路接地装置的接地电阻?	81
10. 线路杆塔接地电阻测量时, 接地棒(电极)如何布置? 并画图说明。	81

六、跨越架搭设

1. 跨越架与被跨越物之间的最小水平距离应为多少?	82
2. 跨越架与被跨越物之间的安全垂直距离为多少?	82
3. 跨越架封顶网(杆)与带电体之间的最小垂直距离是多少?	82
4. 跨越架的搭设有何规定?	82
5. 什么叫平插绑扎法和斜插绑扎法?	83
6. 不停电跨越 35kV 以下线路时如何搭设跨越架?	83
7. 采用承力绝缘绳、绝缘网跨越电力线时, 如何张挂?	84
8. 试述张力放线如何搭设带电跨越架?	84
9. 拆除跨越架应注意什么问题?	85

七、架线施工

1. 为什么导线要进行换位、换位循环、换位节距? 换位的方法是什么?	86
--	----

2. 电晕的概念、现象、发生的原因及预防措施是什么？	86
3. 什么是相分裂导线？它在高压输电线路中的应用有哪些优越性？	87
4. 说明气象条件对架空线路的影响及气象条件的选择对线路的可靠性、 经济指标的意义。	87
5. 什么是导线的应力？一般导、地线安全系数的取值是多少？	87
6. 在进行架空线路导、地线机械负荷计算时，表明负荷的方式用比载， 解释比载定义。	87
7. 作用在输电线路导线上的总荷载有哪些？	88
8. 送电线路的最大设计风速应如何选取？	88
9. 什么是线路的导线初伸长？施工中是如何考虑的？	88
10. 架设避雷线是高压线路最基本的防雷措施，其主要作用是什么？什么 情况下可以在导线下方架一条避雷线（耦合地线）？其作用是什么？	88
11. 架空线路的哪一部分为进线段？加强进线段的防雷有什么重要作用？ 对进线段的保护角有什么要求？	88
12. 人力放线时，线盘位置如何选择？	89
13. 放线前，导线和地线线轴在线路上如何合理布置？	89
14. 导、地线人力展放应该注意什么？	89
15. 展放导、地线被障碍物卡住时，应怎样处理？	89
16. 导线损伤在什么情况下可进行修光处理？	89
17. 导、地线损伤在什么情况下允许缠绕修补？	89
18. 导、地线损伤在什么情况下可用补修金具补修？超过此损伤范围又应怎样处理？	90
19. 架空光缆（OPCW）的防磨损与保护措施是什么？	90
20. 送电线路的紧线顺序如何进行？	90
21. 紧线操作过程如何进行？	91
22. 紧线时，耐张塔的临时拉线应如何设置？	91
23. 地面画印时从何处画印？让线时要考虑哪些尺寸？	91
24. 架线完毕后，铁塔什么部位的螺栓要进行永久性防松处理？怎样处理？	91
25. 什么叫架空线的弛度？弛度与哪些因素有关？	91
26. 导线架设施工应达到什么弛度标准？	92
27. 导线架设施工中，每相分裂子导线间弧垂误差值要求是多少？	92
28. 为什么弛度值与温度有关？每百米钢芯铝绞线在温度增加 1℃时伸长多少？	92
29. 弛度的观测档如何选择？	92
30. 异长法观测弛度会出现什么问题？怎样调整弛度？	92
31. 怎样用平行四边形法（等长法）观测弛度？	93
32. 等长法观测弛度的适用范围是什么？	93
33. 等长法观测弛度时，当气温发生变化时如何调整弛度板？	93
34. 用档端角度法观测弛度的方法及步骤是什么？	93

35. 接续管有哪几种？用于什么场合？	94
36. 钳压连接的适用范围是什么？	94
37. 怎样进行钳压钢芯铝绞线的连接？	94
38. 液压机由哪几部分组成？压接导、地线的液压机压力吨位是多少？	94
39. 液压钢芯铝绞线及钢绞线对接管时应注意什么？	94
40. 怎样安装液压补修管？液压顺序如何进行？	95
41. 液压耐张线夹的操作方法如何？	95
42. 爆炸压接工艺有哪些？	95
43. 爆炸压接前对所用导火索应做什么试验？	95
44. 导、地线及爆压接管在爆压前应怎样做清洗处理？	95
45. 钢芯铝绞线及镀锌钢绞线爆破压接时，用钢锯割线应注意什么？	95
46. 为什么爆压管都要有保护层？用什么方法制作保护层？	95
47. 使用导爆索爆压钢芯铝绞线时，爆压管的保护层如何制作？	96
48. 钢绞线的爆压管应怎样制作保护层？补修管应怎样制作保护层？	96
49. 导、地线爆压结束后，应做哪些整理及检验工作？	96
50. 跳线按使用不同的耐张线夹型式，有几种安装方法？安装质量要求是什么？	96
51. 附件安装包括哪些主要内容？	96
52. 为什么紧线完毕后，应立即进行附件安装？	96
53. 绝缘子串的组合形式有哪几种？各有什么作用？	96
54. 怎样安装悬垂线夹？	97
55. 间隔棒怎样安装？	97
56. 330kV 及以上线路为什么要用均压屏蔽环？	97
57. 线路振动的种类及其原因是什么？防振的方法有几种？	97
58. 怎样安装直线塔防振锤？	97
59. 预绞丝护线条安装时应注意什么？	98

八、张力架线施工

1. 张力架线的特征有哪些？	99
2. 张力架线的主要工序有哪些？	99
3. 张力架线需用哪些机械设备和特殊工具？	99
4. 如何进行室内与室外张力场和牵引场选场？	99
5. 张力放线的牵、张场平面应如何布置？	100
6. 张力放线 and 传统放线的主要区别是什么？有什么优点？	101
7. 张力放线区段如何选择？	101
8. 张力放线作业的主要工艺操作步骤有哪些？	101
9. 张力放线的一般要求有哪些？	101

10. 张力放线过程中应注意哪些问题?	101
11. 放线张力的含义是什么?	103
12. 何谓导引绳?	103
13. 何谓过轮临锚?	103
14. 何谓平衡挂线?	103
15. 如何展放导引绳?	103
16. 试述展放牵引绳的基本要求及操作要点。	103
17. 试述展放导线的基本要求有哪些。	104
18. 展放导线的操作要点有哪些?	105
19. 紧线之前应做哪些准备工作? 需做什么检查?	106
20. 试述跨耐张段紧线操作方法及第二紧线段紧线要求。	106
21. 张力架线应如何选择弧垂观测档?	107
22. 弧垂观测的一般要求是什么?	107
23. 四分裂导线弛度观测的一般原则是什么?	107
24. 试述观测弧垂后的画印工作如何操作?	108
25. 简述耐张塔平衡挂线的操作步骤。	109
26. 耐张塔如何高空锚线与断线?	109
27. 耐张杆塔绝缘子串对拉高空挂线如何操作?	109
28. 悬垂线夹、防振装置、间隔棒安装的一般要求是什么?	110
29. 如何安装悬垂线夹?	110
30. 如何安装防振装置?	111
31. 如何安装间隔棒?	112
32. 跳线安装有什么要求?	113
33. 500kV 线路大截面导线采用分散压接的特点是什么? 分散压接方法有几种?	113
34. 500kV 线路(四分裂导线)大截面导线采用一牵二张力展放导线时,如发现导线 外层线股较松时,采用什么措施可防止导线展放后发生背股和跳股现象?	113

九、常用工器具

1. 现场施工如何应用经验公式进行钢丝绳破断力的估算? 举例说明。	115
2. 什么是钢丝绳破断力换算系数? 现有 6×37 股钢丝总面积 S 为 85.39mm^2 的 钢丝绳 ($d = 15\text{mm}$), 钢丝抗拉强度 σ_b 为 1500N/mm^2 ; 钢丝绳有效拉断力为 多少? 若牵引绳时安全系数为 φ , 其有效使用拉力为多少?	116
3. 钢丝绳在什么情况下应降低负荷使用?	116
4. 钢丝绳在什么情况下必须报废?	116
5. 钢丝绳夹头有几种? 哪种应用最广?	117
6. 索卡的作用是什么? 怎样使用?	117

7. 索卡的使用标准是什么? 如果某临时拉线处只备有一个索卡, 应如何使用?	117
8. 麻绳有几种? 有什么区别?	117
9. 捆扎物件时操作要点是什么?	118
10. 平扣(十字结)的绳子打扣方法及特点有哪些?	118
11. 说明三角扣(组合扣)的打扣方法及特点、用途。	118
12. 梯形扣的打扣方法、特点及用途如何?	118
13. “8”字扣的打扣方法、特点和用途如何?	119
14. 倒背扣的打扣方法、特点和用途如何?	119
15. 钩头结的打结方法、特点及用途如何?	119
16. 木匠结的打结方法、特点及用途如何?	119
17. 起重滑车选用的依据是什么?	119
18. 起重滑车的滑轮槽底直径如何选择?	120
19. 给出某一 H 型系列钢丝绳滑车的产品代号, 并说出它的全称。	120
20. 导、地线展放所用滑车怎样选择?	120
21. 起重工具在使用中应注意什么问题?	120
22. 双钩紧线器由几部分组成? 有几种规格? 怎样使用?	120
23. 手扳葫芦有何特点? 使用范围如何?	120
24. 卸扣有几种? 使用时应注意什么?	121
25. 说明送电现场圆木抱杆的要求及使用范围。	121
26. 铝合金抱杆有何优点? 使用中应注意什么?	121
27. 说明飞车的用途、种类及注意事项。	121
28. 钢板地锚的埋设及使用应注意哪些问题?	121
29. 说明千斤顶有几种、各有何特点及使用千斤顶时应注意的问题。	122
30. 送电现场使用的机动绞磨(或人力绞磨)的布置, 应注意哪些问题?	122
31. 使用绞磨时应注意哪些事项?	122
32. 电动卷扬机安装时有何要求?	123
33. 使用机械搅拌混凝土的程序是什么?	123
34. 用软轴插入式振动器振捣混凝土应怎样操作?	123
35. 软轴插入式振动器振捣方法有哪几种?	123
36. 插入式振捣棒振捣混凝土时, 插入两点间距最好为多少?	123
37. 使用水泵应注意哪些问题?	123
38. 放紧线所用的导地线卡线器、抗弯连接器、旋转连接器、单瓣(双瓣) 网套连接器(猪笼套)使用前应做哪些检查?	124

十、施工管理与安全技术要求

1. 简述施工组织设计的作用。	125
-----------------------	-----