

送电线路架设 技术培训与考工试题

电力工人技术培训与考工试题丛书编委会

青岛出版社

责任编辑：张化新

电力工人技术培训与考试试题丛书
送电线路架设技术培训与考试试题
《电力工人技术培训与考试试题》丛书编委会

★
青岛出版社出版发行

(青岛市徐州路 77 号)

青岛新华印刷厂照排印刷

★
1991 年 5 月第 1 版 1991 年 5 月第 1 次印刷
32 开(787×1092 毫米) 7.875 印张 229 千字

印数 1—18200

ISBN 7-5436-0624-0/TM·41

定价:3.15 元

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

主 任:张绍贤

副 主 任:王宏超 叶万仁 刘 忱 张孟杨

编 委:马国志 王 勇 王文才 王天佑 王宏超

王金波 王贵田 王新莲 叶万仁 田永祥

刘 忱 刘信元 刘春源 刘治国 任若奇

张绍贤 张孟杨 张学望 张宪禄 陈文煜

陈鼎瑞 李海祥 何继莹 苏竹荆 苏明义

易兆伦 杨福生 罗碧明 康佑魁 郭林虎

程吉芳 雷燕黎 傅 琪

常务编委:马国志 王 勇 王天佑 叶万仁 田永祥

刘信元 刘春源 任若奇 张学望 陈鼎瑞

李海祥 苏竹荆 易兆伦 杨福生 康佑魁

程吉芳 雷燕黎

总 主 编:陈鼎瑞

副总主编:任若奇 张学望 康佑魁

前 言

为适应国民经济持续、稳定、协调发展的需要，电力生产必须以较快速度增长，向各行各业提供优质和足够的电能。现代经济发展史证明，劳动生产率、经营管理水平的高低，生产发展建设的快慢，在很大程度上取决于职工的科学技术水平。工人是生产的主力军，通过培训，不断提高工人的专业知识与生产技能，提高劳动效率，是一项带根本性、有战略意义的工作。在有计划地开展技术业务培训的基础上进行考核和考工，既可鉴定职工的技术水平和解决实际问题的能力，也是激发工人学习专业技术的积极性和贯彻按劳分配的重要措施。劳动者经考试合格才能就业，才能上岗、定级、晋升技术等级。使劳动报酬与技术等级紧密挂钩。实行经济体制改革以来，我国电力工业有了迅速发展，由大批初、高中毕业生组成的新工人进入了企业。随着改革的深化，经济效益的提高，企业职工的工资也有较快的增加，技术等级与工资等级已明显脱节。尤其是进入 80 年代以来，大容量、高参数、自动化水平较高的生产设备相继投入，对工人的业务素质提出了比以前更高的要求。通过培训、考工尽快提高工人的专业技术水平，已成为企业甚为紧迫的任务。实践证明，若要培训、考工行之有效，持之有恒，一是必须紧密联系实际，面向生产，切实为企业服务；二是必须与使用和劳动报酬挂钩。近年

来,许多电力企业进行了培训、考核、使用、工资分配的配套改革试点,取得了初步成效。为了切实搞好电力工人的技术培训与考工工作,使之科学化、规范化,我们组织编写了《电力工人技术培训与考工试题》丛书(以下简称《试题》)。

《试题》分技术等级培训与考工试题和岗位技术培训与考工试题两类,第一批 32 册,适用于 43 个工种和岗位。确定各工种《试题》内容广度与深度的依据,主要是原水利电力部颁发的《电力生产与火电建设工人技术等级标准》和《水电建设工人技术等级标准》。考虑到近十几年电力生产的发展,针对已普遍采用的新技术、新装备,增加了必须的知识与技能。各册《试题》均包括应知(技术理论)、应会(操作技能)两部分。技术理论分专业基础理论和专业理论,重点在专业理论。各部分内容的关系是,熟悉必须的基础理论是为掌握专业理论,掌握专业理论是为了更好地掌握专业技能和提高分析、判断和应变能力,着眼点在提高操作技能。

属于技术等级考工的《试题》均自四级起编,一般包括四至八级五个等级。四级工试题为 950 题左右,其中“应知”700 题左右,“应会”250 题左右,四级工的试题包含了二、三级工应掌握的内容。自五级工起,在掌握本级以下各级试题的基础上,每一工级增加 190 题左右,其中“应知”140 题左右,“应会”50 题左右。各工级试题,无论在广度与深度上的要求基本覆盖该工级技术标准,因此各册的《试题》题量不尽相同。《试题》都是共性、通用的内容,属于基本的、必须掌握的知识与技能。考工时这部分内容可占 70% 左右,其余部分由各单位根据生产实际需要自行编拟。这样就可保证工级的基准水平,又能使考工合格者确实能胜任本岗工作。试题有填空、判断、选择、问答、计算、画图 6 种,一般都附有答案。

《试题》从筹备到出版历时三年,承担编写、审查任务的是中国华北电力联合公司所属 24 个发电、供电、基建、修造企业和公司本部 7 个处室的近 300 名工程技术人员。《试题》编写得到了全国各省局的支持和帮助,能源部邀请近百名专家分四批对书稿进行了审查,提出了许多宝贵的意见和建议。中国电力企业联合会教育培训部向全国各电力部门发文推荐使用这套《试题》。我们向对《试题》编写、出版和发行工作给予热情支持、帮助的各方面同志、专家,表示衷心感谢。

我们深感这项工作的浩繁与艰难,深知《试题》有待进一步完善。诸如两个相邻工级不同水平的要求,高级工综合能力的要求,各工级(岗位)试题深度的掌握等,都需经过实践进行调整和充实。由于时间紧,水平所限,错漏之处恳请使用者批评指正。

《电力工人技术培训与考工试题》丛书编委会

1990 年 5 月

编写说明

本书根据《电力生产与火电建设工人技术等级标准》有关工种的技术要求编写,全书共分5部分,以四级工为基础,内容包括线路施工测量、基础施工、杆塔施工、导线和地线的展放与架设、接地体及其施工、质量检查及工程验收、施工安全管理等专业技术知识;按标准规定,同时编入了钳工技术、电工技术、机械常识方面的试题,从现实需要考虑,又编入了适量的施工管理、全面质量管理方面的试题。除少量应会试题因内容涉及面较大,未给出详细解答外,其他试题均给出了解答,请读者参考。

本书可作为送电线路施工技术人员培训和考工之用,也可作为技术问答供有关人员自学时参考。

本书由北京送变电公司孙力源同志负责主编;华北电管局刘春元同志负责主审;北京送变电公司总工程师盛国梓同志对书稿进行了最后审阅;杨立民同志负责该书的组织工作。

参加编写初稿的同志有:北京送变电公司的段茂林、孙海林、丁振中、费玉丽、马俊琴、张克斌、邵顺通、穆全有、王新康、马训、李中信、王志勇、苏秀成等。插图由丁振中同志绘制。

参加本书审稿的同志有北京送变电公司谢景元、河北送变电公司闫秀棠、山西送变电公司罗全才、黑龙江送变电公司杨春波、宁夏送变电公司张晓枫、天津送变电公司张占起同志。

由于水平所限,经验不足,加上时间紧迫,书中错误和疏漏在所难免,恳请读者批评指正。

编者

1990年10月

目 录

四 级 工

应 知

一、力学基础.....	(1)
二、常用施工计算.....	(6)
三、全面质量管理.....	(11)
四、施工管理.....	(16)
五、电工基础.....	(20)
六、钳工基础.....	(25)
七、安全用电.....	(28)
八、电气照明及电力拖动	(29)
九、接地装置与接地施工	(35)
十、常用线路器材.....	(38)
十一、起重、爆破与搭设 越线架.....	(46)
十二、土石方施工.....	(51)
十三、钢筋混凝土.....	(54)
十四、施工安全.....	(61)
十五、施工机械.....	(70)
十六、高空作业.....	(76)
十七、运输与焊接.....	(78)
十八、杆塔组立与架线	

.....	(79)
十九、基础施工	(81)
二十、施工测量	(85)
二十一、线路施工	(108)
二十二、常用工器具知识	(111)

应 会

一、识图与绘图	(114)
二、常用施工图表	(115)
三、施工测量	(116)
四、线路塔材现场加工	(124)
五、导、地线压接.....	(125)
六、常用施工机具	(128)
七、线路器材贮运	(129)
八、跨越架搭设	(132)
九、架线与附件安装 ...	(133)
十、基础施工与杆塔组立	(137)
十一、起重技术及其工 器具	(141)
十二、焊接与基础检查	(147)

五级工

应 知

- 一、施工管理 (149)
- 二、测量与基础施工 ... (156)
- 三、杆塔组立与架线 ... (158)

应 会

- 一、操作技能 (161)
- 二、基础施工 (164)
- 三、杆塔组立 (168)
- 四、架线施工 (170)

六级工

应 知

- 一、线路测量 (173)
- 二、线路施工 (174)
- 三、识 图 (177)
- 四、杆塔基础施工与
带电作业 (178)
- 五、概、预算知识..... (179)

应 会

- 一、基础施工 (181)
- 二、杆塔组立 (184)
- 三、架线施工 (193)
- 四、线路检修与停电作业
..... (195)

七级工

应 知

- 一、识 图 (198)
- 二、土石方施工与施工
测量 (200)
- 三、基础施工与弛度观测
..... (204)
- 四、杆塔施工 (206)
- 五、架线施工 (211)

应 会

- 一、基础施工 (214)
- 二、杆塔施工 (216)
- 三、架线施工 (220)

八级工

应 知

- 一、施工计算与识图绘图
..... (223)
- 二、线路设计施工 (228)

应 会

- 一、基础施工 (231)
- 二、杆塔组立 (233)
- 三、架线施工 (237)

四级工

应 知

一、力学基础

填空题

1. 力对物体的作用效果取决于力的____、____和____,称为力的三要素。

答:大小、方向、作用点

2. 欲知一水泥杆大概重量,可将水泥杆一端抬离地面(另一端着地),用力 W_1 ,放下后用同法将另一端抬离地面用力 W_2 ,则此水泥杆约重_____。

答: $W_1 + W_2$

3. 定滑轮不省力,但可改变力的方向;动滑轮省力,且省____的力。

答:一半

4. 登电杆用的脚扣不打滑,是利用了摩擦____条件。

答:自锁

5. 作用在物体上同一点的两个相交力,可合成一合力。合力作用点在该点的____、方向由这两力为邻边构成的_____确定。

答:大小、平行四边形对角线

6. 重力的作用点叫物体的_____。

答:重心

7. 变形体的四种基本变形形式为____、____、____、_____。

答:拉压、剪切、扭转、变曲

8. 构件在外力作用下抵抗破坏的能力,叫构件的_____。

答:强度

9. 构件受外力作用后内部产生的单位面积上的内力,称为____,单位是____。

答:应力、 P 。

10. 材料的极限应力与许用应力的比值叫____,它的值大于____。

答:安全系数、1

11. 铁塔上的拉铁,若只在两端用螺栓拧紧,中间不受力,且不考虑自身重量,我们称之为____,它任一横截面上的应力是____,且分布____。

答:二力杆件、正应力、均匀

12. 材料受力后变形,我们把撤力后能消失的变形称为____;不能消失、永久保留的变形称为____。

答:弹性变形、塑性变形

13. 钢材拉伸过屈服点后卸载,使其强度提高,塑性降低,称为材料的____。

答:冷作硬化

14. 图示铁塔,AB 主材受到的是____和____的组合变形,最大应力点出现在 AB 截面的____点(图 1)。

答:拉伸、压缩、B

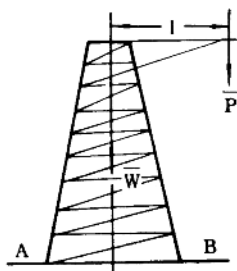


图 1

判断题

1. 力是物体之间相互的机械作用。 (✓)
2. 合力比分力数值上一定大。 (×)
3. 刚体、变形体都是力学研究的客观存在的物体。 (×)
4. 构件在外力作用下抵抗变形的能力叫构件的强度。 (×)
5. 一轮可绕固定轴 O 转动, 今在此轮上作用一力偶 (PP'), 轮子转动, 为阻止轮子转动, 在轮子上一点加一力 Q , 则轮子停止转动, 这说明力偶可由一个力平衡 (图 2)。 (×)

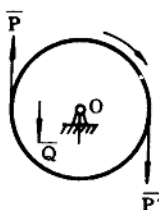


图 2

6. 摩擦力的大小与接触面的情况、正压力和接触面积大小有关。 (×)
7. 材料的工作应力就是它的许用应力。 (×)
8. 材料的安全系数越大, 越安全合理。 (×)
9. 物体的重心不一定处在物体内部。 (✓)
10. 实际工程中常采用工字形、环形等截面, 这是根据材料的受力变形时应力分布规律, 充分发挥材料作用, 提高材料承载能力设计的。 (✓)
11. 材料力学是建立在对变形固体的一些基本假设基础之上的, 因此是不符合客观实际的。 (×)
12. 简化外力是解决组合变形强度计算的先决条件。 (✓)

选择题

1. 一段绳索 (图 3), 两端受到一对大小相等方向相反的拉力时绳索平衡; 若改为压力则失去平衡, 这说明_____。 (③)

- ①二力平衡公理不成立。
- ②二力平衡公理只适用受拉情况,受压时不成立。
- ③二力平衡公理只适用于刚体,不适用于变形体。

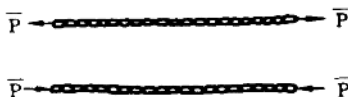


图 3

2. 图 4 所示起吊横担时,绳索水平倾角为 α , _____。 (②)

- ① α 大些绳索受力大。
- ② α 小些绳索受力大。
- ③ 绳索受力大小与 α 无关。

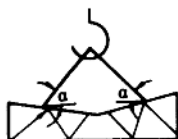


图 4

3. 用脚扣登电杆时,脚扣能否与杆子咬紧,不打滑, _____。 (①)

- ①与登杆人重量无关。
- ②与登杆人重量有关。

4. 物体的重心 _____。 (③)

- ①一定在物体内部。
- ②一定在物体外部。
- ③可能在物体内部,也可能在物体外部。

5. 整立铁塔过程中,随塔身升起所需牵引力越来越小,这是因为

(2)

①铁塔重心位置在不断改变。

②重心矩(阻力矩)的力臂不断变小,而拉力臂不断变大。

6. 平衡力应与合力的大小相等,方向_____。

(1)

①相反。

②相同。

③相一致。

计算题

1. 纯弯曲时,横截面上正应力是如何分布的? 如何计算?

解:纯弯曲时,梁横截面上任意一点的正应力与此点到中性轴的距离成正比,即正应力是按直线规律分布的,可由式 $\sigma = E \frac{Y}{\rho}$ 表示。正应力计算公式为: $\sigma = \frac{M_Y}{J_z}$ 。

2. 两根材料相同的轴,一根轴的直径为另一根轴直径的两倍,即 $d_1 = 2d_2$,问它们的抗弯强度是否也相差两倍?

解:不是。

由正应力计算公式: $\sigma = \frac{M}{W_z}$, 抗弯强度取决于 W_z , W_z 大,强度高,而圆

截面 $W_z = \frac{\pi D^3}{32}$, 故 $\frac{W_{z1}}{W_{z2}} = \frac{\frac{\pi d_1^3}{32}}{\frac{\pi d_2^3}{32}} = \frac{(2d_2)^3}{d_2^3} = 8$, 即抗弯强度相差 8 倍。

3. 已知卸扣的强度取决于它弯曲部分的直径,它的使用允许荷重可按下列式近似计算:

$$Q = 63 \cdot d_1^3$$

式中 Q ——卸扣允许荷重(N)

d_1 ——卸扣弯曲部分直径(mm)

现有一弯曲部分直径 20mm 的卸扣,求其允许荷重为多少牛顿。

解: $Q = 63 \times 20^3 = 25200 = 25.2 \times 10^3 (N)$

4. 起立杆塔采用有效长度为 10m 倒落式人字抱杆,抱杆根开 4.5m,得知抱杆所承受的最大轴向总下压力为 45kN,绞磨牵引安全系数 K 取 1.4,

求每根抱杆承受的下压力。

解:抱杆根开 4.5m , $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{2.25}{10} = 0.225$, 查表可知 $\theta = 26^\circ$

抱杆的有效高度 $h = 10 \times \cos \frac{\theta}{2} = 10 \times 0.9744$
 $\approx 9.74(\text{m})$

因为单根抱杆承压力

$$R = \frac{N \cdot l \cdot K}{2h}$$

所以, $R = \frac{45 \times 10 \times 1.4}{2 \times 9.74} \times 10^3 = 32.34 \times 10^3(\text{N})$

5. 已知拉线坑中心至电杆中心距离的计算公式为 $L_0 = (H+h)\text{ctg}\theta$ 。式中 L_0 为拉线坑中心至电杆中心的距离; H 为拉线挂点至地面的高度; h 为拉线盘埋深; θ 为拉线与地面夹角。现有一电杆, 拉线挂点距地面高度为 11m ; 拉线盘埋深为 2.5m ; 拉线与地面夹角成 45° , 求拉线坑至杆中心距离 L_0 。

解: 将题中所给数值代入公式 $L_0 = (H+h)\text{ctg}\theta$ 中, 有:

$$L_0 = (11 + 2.5)\text{ctg}45^\circ = 13.5\text{m}$$

二、常用施工计算

填空题

1. 一个四方基坑, 它的两个底边长分别是 a 和 b , 高为 h , 它的土方量为_____。

答: $a \times b \times h$

2. 某施工场地近似圆形, 它的半径为 r , 则该场地的面积近似为_____。

答: πr^2

3. 如图5所示一任意三角形, 面积应等于_____。

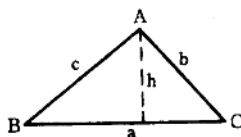


图5

答: $\frac{1}{2}ah$

4. 在直角三角形中, 某锐角的对边比斜边是这个角的_____。

答: 正弦函数

5. 半径为15cm, 高为50cm 的圆锥体的体积是_____。

答: 11775cm^3

6. 如图6所示, α 角的正切函数是 $\text{tg}\alpha =$ _____。

答: $\frac{b}{a}$

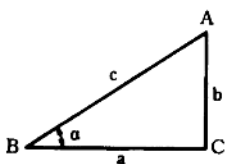


图6

选择题

1. 如图7所示, 平行四边形的面积是_____。

(②)

① $a \cdot b$ ② $absin\alpha$ ③ $b \cdot h$

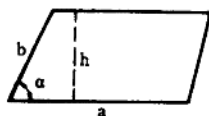


图7

2. 在直角三角形中, 某锐角的正切函数是_____。

(③)

① 对边比斜边。

②邻边比斜边。

③对边比邻边。

3. 一根6m 长的电杆, 外径 $D=40\text{cm}$, 内径 $d=30\text{cm}$, 约需要混凝土_____。(①)

① $0.105\pi\text{m}^3$ ② $0.21\pi\text{m}^3$ ③ $0.3\pi\text{m}^3$

4. 一根长9m, 半径为15cm 的等径电杆, 侧面积为_____。(③)

① $5.4\pi\text{m}^2$ ② $0.81\pi\text{m}^2$ ③ $2.7\pi\text{m}^2$

5. 一个圆锥形的沙堆, 沙子的体积是 150m^3 , 高度是5m, 这堆沙子的底面积为_____。(②)

① 30m^2 ② 90m^2 ③ 750m^2

6. 功率的单位是_____。(②)

①V ②W ③N

7. 正确的三角函数关系是_____。(③)

① $\sin\alpha = \text{对边}/\text{邻边}$ ② $\text{ctg}\alpha = \text{对边}/\text{斜边}$ ③ $\cos\alpha = \text{邻边}/\text{斜边}$

计算题

1. 求图8所示两等腰三角形的面积, 单位为 cm。

$$\text{解: } S = \frac{30^2 + 10^2}{2} = 500(\text{cm}^2)$$

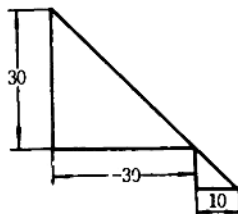


图8

2. 一环截面等径电杆长6m, 外径30cm, 内径20cm, 问需混凝土多少立