

铁路工人技能考试必读

装 卸 值 班 员

包旦镭 徐荣徽 主编

铁道部运输局 审定

中 国 铁 道 出 版 社

1 9 9 9 年 · 北 京

(京)新登字 063 号

图书在版编目 (CIP) 数据

装卸值班员/包旦镭 徐荣徽 主编 .—北京: 中国铁道出版社, 1999
铁路工人技能考试必读
ISBN 7-113-03310-5

.装... .包... .铁路运输:货物运输-装卸
技术培训-习题 .U 294.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 14222 号

书 名: 铁路工人技能考试必读
装卸值班员

著作责任者: 包旦镭 徐荣徽

出版·发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑: 黄 燕

封面设计: 陈东山

印 刷: 北京市燕山印刷厂

开 本: 787× 1092 1/32 印张: 2.125 字数: 45 千

版 本: 1999 年 12 月第 1 版 1999 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1—4000 册

书 号: ISBN 7-113-03310-5/U·914

定 价: 7.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

前 言

“岗位培训是对从业人员按照岗位需要在一定政治、文化基础上进行的以提高政治思想水平、工作能力和生产技能为目标的定向培训。”

岗位培训的专业教材应具有针对性和实用性。针对性，就是要从岗位的实际需要出发，教材的内容应当包括岗位职责要求、技术装备现状和生产管理要求；实用性，就是从培训对象的实际出发，教材所给的知识含量是必备的，而且要体现以提高技能为中心。

为更好地配合全路装卸职工的岗位培训，我们编写了与全路装卸职工岗位培训统编教材配套的铁路工人技能考试必读丛书。这套丛书是以新颁《铁路职业技能标准》为依据，以全路装卸职工岗位培训统编教材为原本。丛书内容不脱离教材，以专业知识为主要内容，本着针对性强，实用性好，并突出技能训练的原则编写的。它作为工人新职、转岗、晋升的规范化岗位培训考核教材，力图促进培训、考工一体化的目标得以逐步实现。

本书是由包旦镭、徐荣徽、蒋国林、徐国章、袁永国、孙宝康、陈建生等同志共同编写的，包旦镭、徐荣徽同志统稿并任主编，书稿完成后，经钱大海、朱铁男、白瑞海、刘哲、杨伟宏、王明川、邢焕仓、王丰疆、倪秀峰、许文汉、曹正贵、周万全、李洪光、刘长风、苏青让、王淑花、万建平、徐惠康、肖远浩、罗生福、高正春等同志审阅并提出修改意见，最后由钱大海、朱铁男、白瑞海主审定稿。

铁道部运输局

目 录

基础知识	(1)
一、初级	(1)
二、中级	(9)
三、高级	(12)
专业知识	(16)
一、中级	(16)
二、高级	(36)

基础知识

一、初 级

1. 试计算长度为 1 km、线径为 3 mm 的一根铜线的电阻值 (铜线 = 0.017 5 (Ω · mm²) / m)。

解: 已知 L = 1 000 m, ρ = 0.017 5 (Ω · mm²) / m, d = 3 mm, 铜线的横截面积 S 为:

$$S = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} \times 3^2 = 7.07 \text{ (mm}^2\text{)}$$

由欧姆电阻公式得:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 0.017 5 \times \frac{1\,000}{7.07} = 2.48 \text{ (}\Omega\text{)}$$

答: 上述铜线的电阻值为 2.48 Ω。

2. 已知某照明灯的电阻为 484 Ω, 问接在 220 V 的电源上时, 流过此照明灯的电流是多少? (保留小数三位)

解: 已知 R = 484 Ω, U = 220 V, 由欧姆定律得:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{484} = 0.455 \text{ (A)}$$

答: 流过此照明灯的电流是 0.455 A。

3. 什么叫对称三相交流电?

答: 当三相交流电每相电动势的最大值相等、频率相同而相位互差 120° 时, 就叫做对称三相交流电。

4. 在 $U = 220 \text{ V}$ 的电源上并联有两个照明灯(见图 1), 一个电阻 $R_1 = 400$, 另一个电阻 $R_2 = 300$ 。试求总电流 I 和流过 R_1 及 R_2 的电流 I_1 及 I_2 各为多少? (保留小数二位)

解: 已知: $R_1 = 400$, $R_2 = 300$, $U = 220 \text{ V}$, 两照明灯并联, 由 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ 得:

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{400 \times 300}{400 + 300} = 171.4 \text{ ()}$$

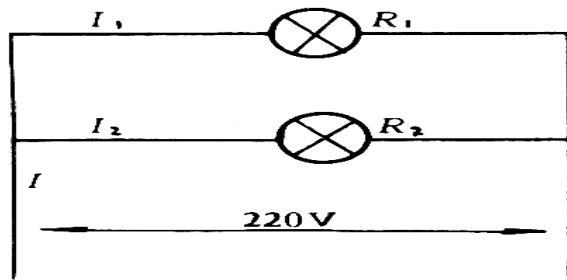


图 1

故
$$I = \frac{U}{R} = \frac{220}{171.4} = 1.28 \text{ (A)}$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{220}{400} = 0.55 \text{ (A)}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{300} = 0.73 \text{ (A)}$$

答: 总电流 I 为 1.28 A , 流过 R_1 的电流为 0.55 A , 流过 R_2 的电流为 0.73 A 。

5. 为什么把内阻为 r 的 10 个相同电池串联后总内阻等于 $10r$, 而把它们并联后总内阻却等于 $r/10$ 。

解: 已知 $r_1 = r_2 = \dots = r_{10} = r$ 。

10 个电池串联后, 其内阻相当于串联, 见图 2, 按串联电阻特点, 总内阻 $= r_1 + r_2 + \dots + r_{10} = 10r$ 。

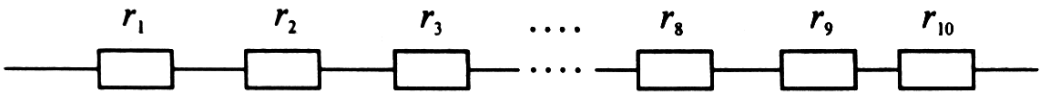


图 2

10 个电池并联后，其内阻相当于并联，见图 3，按并联电阻特点得：

$$\frac{1}{\text{总内阻}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_{10}} = \frac{10}{r}$$

故 总内阻 = $\frac{r}{10}$

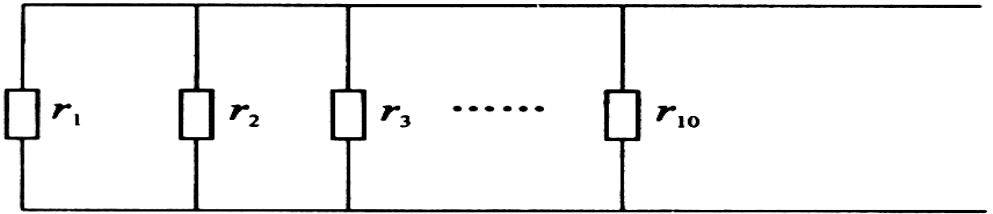


图 3

6. 力的三要素是什么？怎样表示一个力的三要素？试举例说明。

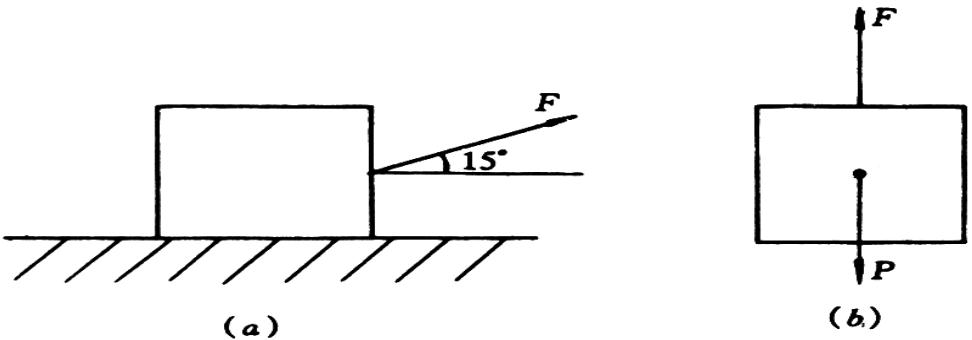


图 4

答：力的三要素是力的大小、方向和作用点。

力具有矢量的特性，可以用有方向性的线段来表示，线段的长短表示力的大小，箭头代表力的作用方向，线段的起点表示力的作用点。

举例：见图 4。

7. 什么叫物体的平衡？其基本条件是什么？

答：一个物体同时在几个力的作用下，保持静止或作匀速直线运动，我们称该物体处于平衡状态。其基本条件是：作用于物体各力的合力等于零或合力矩等于零。

8. 设有两个互成角度的力： $F_1 = 30\text{ N}$ ， $F_2 = 20\text{ N}$ ，当它们的夹角如图所列，试用作图法求出它们的合力 F 。

解：(1) 当 $\theta = 0^\circ$ 时

先画 3 个单位长度（1 个单位长度代表 10 N），再继续在同一方向画 2 个单位长度。所作合力图如图 5 所示。

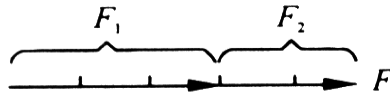


图 5

$$F = F_1 + F_2 = 30 + 20 = 50\text{ (N)}$$

从合力图量出，合力 F 的大小为 50 N，方向与两力相同。同理当 $\theta = 180^\circ$ 时， $F = F_1 - F_2 = 30 - 20 = 10$ ，方向与 F_1 同。

(2) 当 $\theta = 30^\circ$ 时

用平行四边形方法作图如图 6 所示。

从图 6 中量出合力 F 的大小等于 48.4 N，方向与 F_1 成 11.9° 夹角。

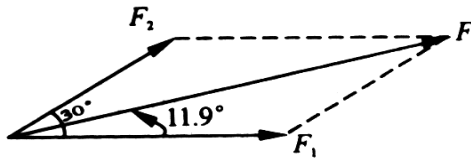


图 6

(3) 当 $\theta = 90^\circ$ 时

用平行四边形方法作图如图 7 所示。

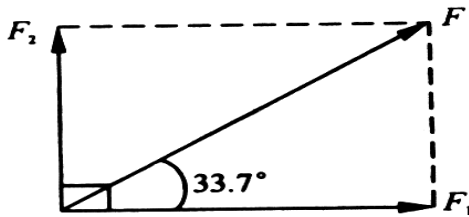


图 7

从图 7 中量出合力 F 大小等于 36.1 N ，方向与 F_1 成 33.7° 夹角。

9. 下列物体（设备）重心如何确定？

(1) 长方形物体；(2) 圆柱形物体；(3) 正方形、长方形及平行四边形板；(4) 球体；(5) 圆锥或正棱锥体。

答：(1) 长方形物体的重心，在长度的 $1/2$ 处横断面对角线的交点上。

(2) 圆柱形物体的重心，在 $1/2$ 长度断面的圆心上。

(3) 正方形、长方形及平行四边形的重心在对角线的交点上。

(4) 球体的重心在球心处。

(5) 圆锥或正棱锥体的重心在距底面 $1/4$ 锥体高度截面的几何中心处。

10. 解方程式: $2x + 4 + \frac{x+5}{3} = 0$

解: 在方程 $2x + 4 + \frac{x+5}{3} = 0$ 中, 两边同乘 3 得:

$$6x + 12 + x + 5 = 0$$

$$7x = -17$$

$$x = -\frac{17}{7}$$

$$x = -2\frac{3}{7}$$

11. 解方程组: $5x - 3y = 5$

$$x - 2y = 5$$

由式 5 得: $5x - 10y = 25$

将式 - 式得:

$$-3y - (-10y) = -20$$

$$7y = -20$$

$$y = -\frac{20}{7}$$

$$y = -2\frac{6}{7}$$

将式代入式得:

$$5x - 3 \times -\frac{20}{7} = 5$$

$$35x + 60 = 35$$

$$x = \frac{35-60}{35}$$

$$x = -\frac{5}{7}$$

$$x = -\frac{5}{7}, y = -2\frac{6}{7}$$

12. 求直线方程，已知斜率为4，过点(-2, 3)。

解：已知 $k=4$ ， $x=-2$ ， $y=3$ ，由斜截式方程 $y=kx+b$ 得：

$$3=4(-2)+b$$

$$b=11$$

代入斜截式方程 $y=kx+b$ 得直线方程：

$$y=4x+11$$

13. 某站需装一批钢材390 t，允许使用50 t和60 t车辆共7辆，问如何安排车辆，才能使每辆车均达到满载？

解法一：设50 t车辆用 x 辆，则60 t车辆数为 $(7-x)$ 。根据题意列出等量关系为：

$$50 \text{ t 车辆装车总重} + 60 \text{ t 车辆装车总重} = 390 \text{ t}$$

列方程为：

$$50x + 60(7-x) = 390$$

解方程式：

$$50x + 420 - 60x = 390$$

$$10x = 420 - 390$$

$$10x = 30$$

$$x = 3$$

答：安排50 t车辆3辆，60 t车辆4辆才能使每辆车均达到满载。

解法二：设50 t车辆用 x 辆，60 t车辆用 y 辆，根据车辆总数列式为：

$$x + y = 7$$

根据总重量列式为： $50x + 60y = 390$

列方程组为：

$$x + y = 7$$

$$50x + 60y = 390$$

变 式为： $x = 7 - y$

由 式代入 式得：

$$50(7 - y) + 60y = 390$$

$$350 - 50y + 60y = 390$$

$$10y = 390 - 350$$

$$y = 4$$

将 式代入 式得：

$$x = 7 - 4 = 3$$

答：需用 50 t 车辆 3 辆，60 t 车辆 4 辆才能使每辆车均达到满载。

二、中 级

14. 客运列车在停站时，由列车上的蓄电池给列车照明灯供电。如图 8 所示，已知蓄电池的电动势为 48 V，照明灯为 20 盏 48 V40 W 的白炽灯，蓄电池的内阻为 $r_0 = 0.12 \Omega$ ，求蓄电池的输出电流和电压，以及总照明负载实际消耗的功率。

解：已知 $E = 48 \text{ V}$ ， $U_{\text{灯}} = 48 \text{ V}$ ， $P_{\text{灯}} = 40 \text{ W}$ ， $r_0 = 0.12 \Omega$ 。

$$P_{\text{灯}} = \frac{U_{\text{灯}}^2}{R_{\text{灯}}}$$

$$R_{\text{灯}} = \frac{U_{\text{灯}}^2}{P_{\text{灯}}} = \frac{48^2}{40} = 57.6 (\Omega)$$

20 盏灯并联总电阻为：

$$\frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_{\text{灯}1}} + \frac{1}{R_{\text{灯}2}} + \dots + \frac{1}{R_{\text{灯}20}} = \frac{20}{R_{\text{灯}}} = \frac{20}{57.6}$$

$$R_{\text{总}} = \frac{57.6}{20} = 2.88 (\Omega)$$

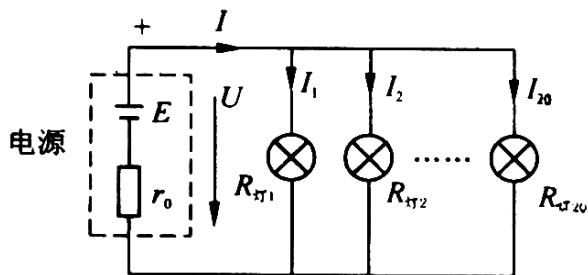


图 8

由全电路欧姆定律得：

$$I = \frac{E}{R_{\text{总}} + r_0} = \frac{48}{2.88 + 0.12} = 16 \text{ (A)}$$

$$U = E - Ir_0 = 48 - 16 \times 0.12 = 46.1 \text{ (V)}$$

所有照明消耗功率为：

$$P = I^2 R_{\text{总灯}} = 16^2 \times 2.88 = 737 \text{ (W)}$$

答：蓄电池输出电压为 46.1 V，输出电流为 16 A，照明负载实际消耗的功率为 737 W。

15. 什么是应力极限？

答：不同物质组成的物体，承受外力作用的能力是不同的，各种物体可能承受的最大应力称为物体的应力极限。

16. 在一块宽 1.4 m、长 2.2 m 的铁板的四个角上截去四个相等的小正方形（见图 9），然后弯边做成一个底面积为 1 m^2 的小盒，问小正方形的边长应该是多少？（保留小数三位）

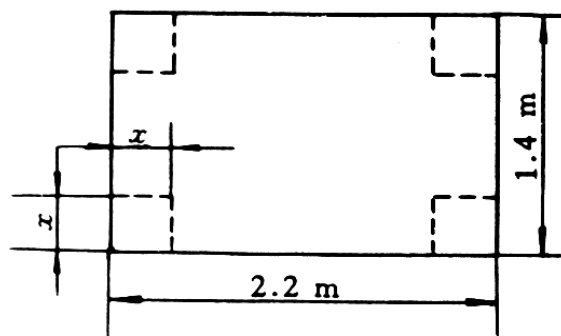


图 9

解：设小正方形的边长为 x ，则小盒底的长为 $2.2 - 2x$ ，宽为 $1.4 - 2x$ 。

列方程为： $(2.2 - 2x)(1.4 - 2x) = 1$

整理后得： $4x^2 - 7.2x + 2.08 = 0$

因为 $a=4$, $b=-7.2$, $c=2.08$, 由一元二次方程公式

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

得:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{(-7.2)^2 - 4 \times 4 \times 2.08}}{2 \times 4}$$
$$= \frac{7.2 \pm 4.308}{8}$$

$$x_1 = 1.438 \text{ m}, \quad x_2 = 0.362 \text{ m}$$

根据实际情况, 小正方形边长为 1.438 m 是不可能的, 应舍去, 所以符合实际的小正方形的边长应为 0.362 m。

三、高 级

17. 六角螺母毛坯 (见图 10) 直径 $D=20\text{ mm}$, 问铣成六角形时, 最大的对边距离 x 是多少? (保留小数二位)

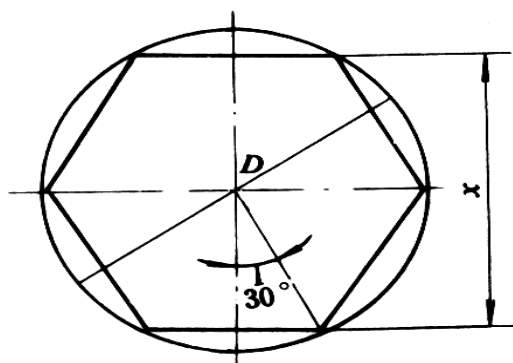


图 10

解: 已知 $D=20\text{ mm}$, 因为是六角螺母, 六只内角都相等, 而六角螺母内角之和

$$(N-2) \times 180^\circ = (6-2) \times 180^\circ = 720^\circ$$

六角螺母每个内角等于内角之和的 $\frac{1}{6}$, 六角螺母每个内角为:

$$720^\circ \times \frac{1}{6} = 120^\circ$$

所以由直角三角形 ABC 中, 知 $\angle BAC = 30^\circ$

$$x = 2AC = 2AB \cos 30^\circ = 2 \times \frac{1}{2} D \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} \times 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 \sqrt{3} = 17.32 \text{ (mm)}$$

答：六角螺母毛坯直径 $D = 20 \text{ mm}$ ，铣成六角形时，最大对边距离为 17.32 mm 。

18. 某三相电源的三个线电压分别为 $U_1 = 120 \sin t$ ； $U_2 = 240 \sin (t - 120^\circ)$ ； $U_3 = 360 \sin (t - 240^\circ)$ 。问它们是不是对称三相电压？为什么？

答：当三相交流电每相电势的最大值相等、频率相同而相位互差 120° 时，就叫做对称三相交流电。

尽管 U_1 、 U_2 、 U_3 的频率相同，相位互差为 120° ；但是由于每相电势的最大值不相等，分别为 $U_1 = 120 \text{ V}$ 、 $U_2 = 240 \text{ V}$ 、 $U_3 = 360 \text{ V}$ ，所以它们不是三相对称电压。

19. 如图 11 所示，桥梁重 600 t ，在其中 C 处停着一列重 300 t 的货车，如果桥梁的结构是均匀的， $AC = \frac{3}{4} AB$ ，求 A 、 B 两个桥墩上各承担多少力？

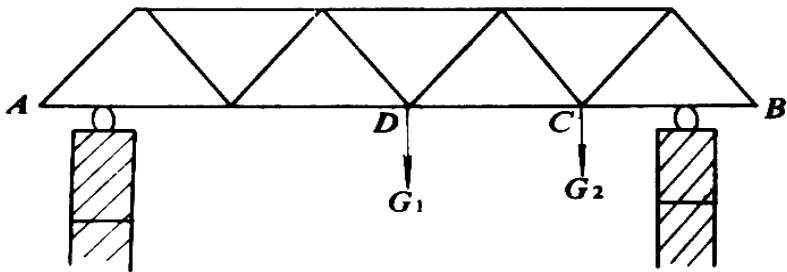


图 11

解：已知 $G_1 = 600 \text{ t}$ ， $G_2 = 300 \text{ t}$ ， $AC = \frac{3}{4} AB$

设桥的 A 、 B 处各承担 R_A 、 R_B 力，方向朝上，作受力简