

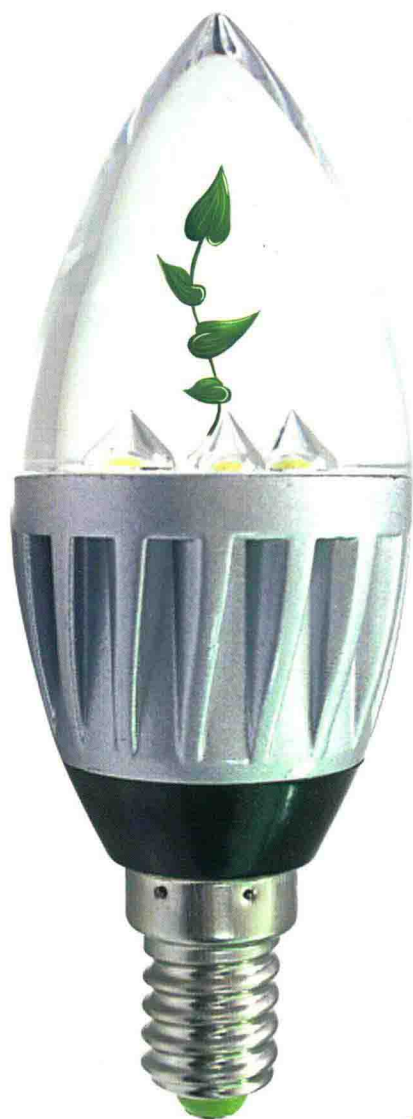
● 本书获宁波市科协科普资助项目资助出版

节电

百例

一点通

第2版



主编 李方园



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

节电百例一点通

第2版

主 编 李方园
副主编 李雄杰 叶 明



机械工业出版社

本书主要介绍了家电及家庭生活节电案例、大型建筑与公用设备节电案例、工厂节电案例共计 128 例,并通过大量图表和照片等形式深入浅出地阐述了如何进行节电、如何判断节电的方法和措施,进一步理清了节电误区,以科学的眼光来看待各种电器和设备的能耗标准,建立起低碳行动纲领。

本书能让更多的公民认识到“节电其实很简单”,“动手做一下就能节电”,“节电的金点子很多”,亲身实践节电行动。

图书在版编目(CIP)数据

节电百例一点通/李方园主编. —2 版. —北京:机械工业出版社, 2015. 5

本书获宁波市科协科普资助项目资助出版

ISBN 978-7-111-50333-0

I. ①节… II. ①李… III. ①节电—基本知识 IV. ①TM92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 110359 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:林春泉 责任编辑:林春泉

版式设计:赵颖喆 责任校对:肖琳

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015 年 8 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·13.5 印张·329 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-50333-0

定价:39.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

能源是人类赖以生存的基础，随着地球资源的一天天减少、地球环境的一天天恶化、各种自然灾害的频繁加剧，整个人类都处于能源短缺和环境恶化的巨大压力之中。因此，我们必须做出改变——合理使用能源，减少能源浪费，减少环境污染，为我们自己和后代营造一个良好的生活环境而努力，而这也是建设“美丽中国”的一部分。

电能作为能源的一部分，我们应该急需意识到节约电能的责任。节电，不仅仅是节约了能源，降低了用电成本，更重要的是保护了资源，保护了环境。每一个公民都应该积极提倡并去实践节电的低碳生活，并从日常点滴做起。

本书共分4章。第1章介绍了节电入门常识。第2章主要介绍了家电中加热类、制冷类、风机类、照明类等各种常见电器的31种节电方法或措施，并对节能家电的选用提出了一些建议。第3章主要介绍了包括电梯、中央空调、供水设备、路灯照明、配电设备等42个建筑电器和公用设备的节电案例。第4章提出了在工厂节电中对现有设备进行节电技术改造的方法，包括从电气部分，也要从工艺部分、机械部分出发，即使一个小小的时间继电器的应用也能改变某些设备的电能消耗情况，共计55个案例。

本书由李方园任主编，李雄杰、叶明任副主编，另外柳桂国、郑振杰、陈亚玲、张东升、胡焕啸、钟晓强、杨帆、黄章明、吴於、陈贤富、李伟庄、章富科等参与了相关章节的编写工作。

在本书编写过程中，得到了宁波中华纸业有限公司、宁波钢铁有限公司、宁波捷创技术有限公司、宁波安科电气有限公司等厂家相关人员的帮助，并提供了相当多的节电案例，中国传动网也为本书提供了最新的项目案例；同时对在编写中参考和引用国内外多位专家、学者最新发表的论文和著作等，在此一并致谢！

本书的出版获得了宁波市科协科普资助项目经费的支持，在此表示感谢！

作 者
2015.4

目 录

前言

第1章 节电入门常识	1
第1节 节能节电小知识	2
第2节 用电安全常识	3
第3节 节电相关法规摘选	7
第4节 基本用电术语	9

第2章 家用电器与生活用电节电

案例

案例1 家电待机模式的合理选择	12
案例2 电磁炉的节电	13
案例3 电饭煲的节电	14
案例4 微波炉的节电	17
案例5 电热水器的节电	18
案例6 电熨斗的节电	19
案例7 电热水壶的节电	19
案例8 饮水机的节电	20
案例9 普通分体式空调的节电	20
案例10 变频空调的选用	21
案例11 户式中央空调的节电	23
案例12 冰箱的节电	24
案例13 变频冰箱的选用	25
案例14 电风扇的节电	26
案例15 吸尘器的节电	27
案例16 波轮洗衣机的节电	28
案例17 滚筒洗衣机的节电	29
案例18 变频洗衣机的选用	30
案例19 抽油烟机的节电	31
案例20 加湿器的节电	32
案例21 浴霸的节电	33
案例22 液晶电视机的节电	34
案例23 音响设备的节电	35
案例24 台式计算机的节电	35
案例25 笔记本电脑的节电	37

案例26 家用节能灯的选用	38
案例27 简易延时照明节电电路的制作	39
案例28 触摸式延时照明节电电路的制作	40
案例29 声光控延时照明节电电路的制作	41
案例30 家庭LED节能灯具的选用	42
案例31 智能节电插座的设计	44

第3章 大型建筑与公用设备节电

案例

案例32 节电型交流接触器的选用	48
案例33 变频器在离心泵中的选用	49
案例34 变频器在离心风机上的选用	51
案例35 升降电梯的节电	52
案例36 自动扶梯的节电	54
案例37 中央空调冷水机组的节电	56
案例38 中央空调冷却塔风机的节电	58
案例39 中央空调变频送风机的选用	59
案例40 酒店空调风机盘管的节电	62
案例41 中央空调系统设计裕量的节能	64
案例42 新型能量回收式新风系统的选用	65
案例43 污水源热泵节能系统的选用	66
案例44 地铁站环控系统的节电	67
案例45 高压钠灯的节电	69
案例46 自动调压变压器在照明节电中的选用	71
案例47 高速公路隧道照明的节电	72
案例48 路灯降压节电的应用	74
案例49 高校教学楼照明的节电	76
案例50 大型商场照明节电的设计	78
案例51 T8高频荧光灯的选用	78
案例52 地铁列车客室照明的节电	80
案例53 路灯节电器的选用	83



案例 54	智能综合节电器在小区配电中的 选用	84	案例 82	活塞式空压机的变频改造	131
案例 55	配电变压器的节能措施	87	案例 83	电除尘器的节电	132
案例 56	变频给排水系统的选用	89	案例 84	凝结水系统的节电	135
案例 57	无负压给水节能设备的选用	91	案例 85	电厂锅炉一次风机高压变频器的 选用	136
案例 58	高层居住区给水的节电	93	案例 86	发电厂循环水泵的双速改造	138
案例 59	深井泵变频供水设备的选用	93	案例 87	电厂灰浆泵系统的永磁调速 改造	139
案例 60	生活消防合用变频供水设备的 选用	95	案例 88	电厂冷却水塔均匀进风节能 改造	141
案例 61	带小流量泵变频供水设备的 选用	95	案例 89	起重机主电动机的变频改造	142
案例 62	微机供水节电控制器的选用	96	案例 90	电动葫芦的节电	145
案例 63	污水泵系统的变频改造	100	案例 91	桥式起重机的节电	147
案例 64	基于 S7-200 的路灯节电控制器 设计	101	案例 92	集装箱龙门吊的节电	148
案例 65	GSM 短消息控制的智能照明节电 系统	102	案例 93	液压系统的节电	150
案例 66	港口照明的节电	104	案例 94	紧密纺细纱机的节电	152
案例 67	单位停车场照明系统的节电 改造	106	案例 95	电动缝纫机的节电	153
案例 68	智能节电器在低压配电中的 应用	108	案例 96	塑料薄膜设备加热器的节电	154
案例 69	智能电源控制系统的设计	109	案例 97	电弧炉的节电	155
案例 70	低压电网的无功补偿节电	110	案例 98	节能型红外线烘干机的选用	157
案例 71	基于超级电容的电梯能量回收 系统	111	案例 99	涂装烘干炉加热能源的改造	158
案例 72	通信基站“免空调”节能技术的 应用	112	案例 100	焊管横移车的节电	160
案例 73	TD-LTE 通信网络的载频智能 节电	114	案例 101	卧螺离心机的节电	161
第 4 章	工厂节电案例	117	案例 102	水泵激波节电器的选用	164
案例 74	注塑机的节电	118	案例 103	高炉铁前除尘风机的变频 改造	165
案例 75	塑料挤出机的节电	119	案例 104	钢轨刨床的节能改造	167
案例 76	全电动注塑机的选用	121	案例 105	压力机的节电	168
案例 77	交流电焊机的节电	122	案例 106	压铸机的节电	171
案例 78	节电型逆变电焊机的选用	124	案例 107	变频电动机的选用	172
案例 79	螺杆空压机的变频节电改造	126	案例 108	高效节能电动机的选用	173
案例 80	空压机余热回收系统的选用	127	案例 109	软起动器的选用	176
案例 81	变频螺杆空压机的选用	128	案例 110	交流电动机节电控制器的 选用	177
			案例 111	Y/ Δ 自动转换节电器的选用	179
			案例 112	正弦绕组在 Y2 系列电动机中的 选用	180
			案例 113	转子变频技术的应用	181
			案例 114	开关磁阻电动机的选用	182
			案例 115	选煤厂抑制谐波节电器的	



应用	183	案例 123 潜油电泵智能节电装置的	
案例 116 彩涂机组后燃烧排烟风机的		设计	197
节电	185	案例 124 油田丛井的抽油机节电	198
案例 117 球磨机的节电	187	案例 125 油井电加热的节电	200
案例 118 永磁电动机在化纤厂的选用	188	案例 126 可变功率节能传动装置在低渗透油	
案例 119 烧结余热发电项目中高压变频器		田的应用	201
的应用	189	案例 127 煤矿提升机的节电	203
案例 120 龙门刨床的节电改造	191	案例 128 注塑机液压系统的变频节电	204
案例 121 立式车床的节电设计	194		
案例 122 港口带式输送机的节电	196	参考文献	206

第1章

节电入门常识

导读

电力是国民经济的重要能源，在生活中也是不可缺少的。节约用电不是不用电，而是科学用电。采取技术可行、经济合理的措施，减少电能的直接和间接损耗，提高能源效率和环境保护。在实施节电过程中，必须要懂得安全用电，不懂得安全用电知识就容易造成触电身亡、电气火灾、电器损坏等意外事故。同时，还需要了解节电法规，按照政策依法合理进行节电。最后，还需要懂得节电中的一些专用术语。



第1节 节能节电小知识

一、能源就是其自身可以产生热、光与能量的资源

一般来说，自然界固有的、可以不改变其形态就能直接取得的能源称为一次能源，如煤炭、石油、天然气、水能等。表 1-1 所示为世界不同时期一次能源增长速度。由一次能源经过加工转换成另一种形态的能源称为二次能源，如电能、蒸汽、煤油、汽油等。绝大多数一次能源在自然界中的储量是有限的，用一点就少一点，所以我们每个人都要有节能意识。

表 1-1 全世界不同时期一次能源增长速度

类 别	增长速度 (%)			
	1980 ~ 2000 年 (实际值)	2001 ~ 2006 年 (实际值)	2007 ~ 2015 年 (预测值)	2016 ~ 2030 年 (预测值)
一次能源总量	1.7	2.6	1.3	1.6
其中：煤炭	1.3	4.9	2.0	2.0
石油	0.8	1.7	0.8	1.0
天然气	2.7	2.4	1.3	1.8
核电	6.7	1.3	0.8	0.9
水电	2.1	2.5	1.5	1.9
生物质及废弃物	1.7	2.1	1.1	1.4
其他可再生能源	7.9	3.1	6.4	7.2

电能，是指电以各种形式做功（即产生能量）的能力。电能被广泛应用在动力、照明、冶金、化学、纺织、通信和广播等各个领域，是科学技术发展、国民经济飞跃的主要动力。图 1-1 所示为目前电能的生产与输送过程。

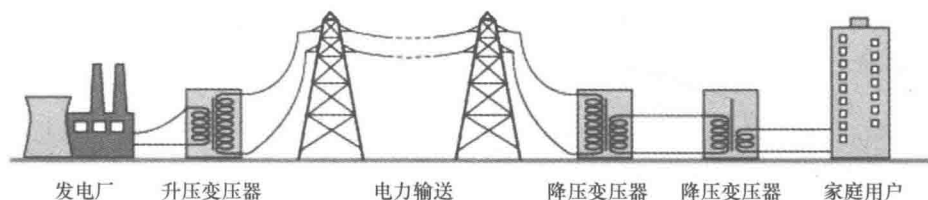


图 1-1 电能的生产与输送过程

二、1kW · h 的作用

电能的单位是千瓦时，符号是 kW · h。1kW · h 就是人们俗称的 1 度电。它有哪些作用呢？你看：普通电风扇能连续运行 15h；25W 的灯泡能连续点亮 40h；9W 的节能灯能使用 110h；1 个马力（735.499W）的空调能开 1.36h；电视机能开 10h。图 1-2 所示为普通家庭用户的电能表所反映出来的“度”的单位（kW · h）。



节约 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 电相当于节约 0.35kg 标准煤, 还能保护我们的生态环境。

节约 $1\text{kW}\cdot\text{h}$ 电将少排放: 1.7g 烟尘、 935g 二氧化碳、 6.6g 二氧化硫、 3.7g 氮氧化物。

三、家庭如何多用低谷电

根据现行相关规定, 将一天 24h 划分成两个时间段, 把 $8:00\sim 22:00$ 共 14h 称为峰段, 执行峰电价为 $0.56\text{元}/\text{kW}\cdot\text{h}$; $22:00\sim$ 次日 $8:00$ 共 10h 称为谷段, 执行谷电价为 $0.28\text{元}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

峰谷电价意义在于, 鼓励居民利用低谷电价的优惠条件大量消费低谷电力, 比如电热水器、空调和其他电器设备。同时, 对电力部门来说, 将高峰用电转移到低谷时段, 既缓解了高峰电力供需缺口, 又促进了电力资源的优化配置, 是一项“削峰填谷”的双赢政策。

家庭用户可在低谷时间使用有定时功能的洗衣机、蓄热式电热水器、消毒柜、烘干机等家电设备。手机、数码相机、电动剃须刀等则可在晚上 10 点以后充电。

四、节约电能是每个人的责任和义务

人类的生存离不开能源, 尤其是电能。工农业产品是改善人类生活品质、迈向舒适生活的必需品, 它的生产离不开能源; 家用电器是改善人们生活环境必不可少的组成部分, 它的运转也离不开能源。然而, 地球所储存的能源是有限的, 我们不能只考虑当代的需求, 更要为子孙后代考虑, 增强全社会的资源忧患意识和节约意识, 提倡合理用能、节约用能, 这就是“可持续发展”的能源消费观。

能源涉及人们的衣、食、住、行, 以及学习、工作、生产、文化娱乐等方方面面, 人们天天都在使用、接触能源, 所以人人都能为节能做贡献。点滴小事, 都涉及使用能源的多和少、能源使用效率的高和低。

随手关灯, 人走灯灭, 避免“长明灯”。家庭成员要树立自觉的节电意识, 在日常工作和生活中养成节约用电的好习惯: 家用电器避免长时间处于待机状态, 随手关闭不用的电器开关, 家用空调调至适当的温度。

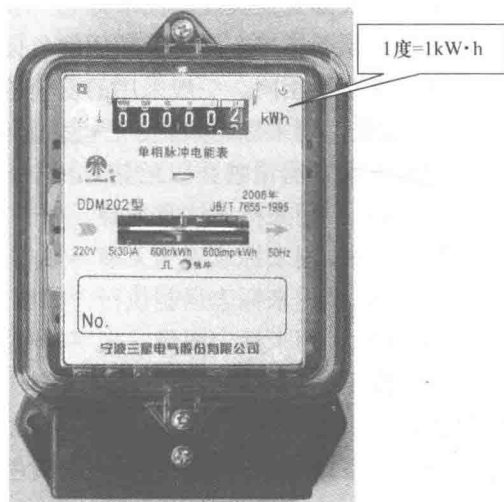


图 1-2 电能表

第2节 用电安全常识

一、学会看安全用电标志

明确统一的标志是保证用电安全的一项重要措施。统计表明, 不少电气事故完全是由于标志不统一而造成的。例如由于导线的颜色不统一, 误将相线接设备的机壳, 而导致机壳带电, 酿成触电伤亡事故。

标志分为颜色标志和图形标志。颜色标志常用来区分各种不同性质、不同用途的导线,



或用来表示某处安全程度。图形标志一般用来告诫人们不要去接近有危险的场所。为保证安全用电，必须严格按有关标准使用颜色标志和图形标志。我国安全色标采用的标准，基本上与国际标准草案相同。一般采用的安全色有以下几种：

- 1) 红色：用来标志禁止、停止和消防，如信号灯、信号旗、机器上的紧急停机按钮等都是用红色来表示“禁止”的信息。
- 2) 黄色：用来标志注意危险。如“当心触电”、“注意安全”等。
- 3) 绿色：用来标志安全无事。如“在此工作”、“已接地”等。
- 4) 蓝色：用来标志强制执行，如“必须戴安全帽”等。
- 5) 黑色：用来标志图像、文字符号和警告标志的几何图形。

按照规定，为便于识别，防止误操作，确保运行和检修人员的安全，采用不同颜色来区别设备特征。如电气母线，A相为黄色，B相为绿色，C相为红色，明敷的接地线涂为黑色。在二次系统中，交流电压回路用黄色，交流电流回路用绿色，信号和警告回路用白色。

二、人体触电及其影响因素

1. 电击和电伤

人体触电有电击和电伤两种。所谓电击，是指电流通过人体内部器官，使其受到伤害。当电流作用于人体中枢神经，使心脏和呼吸器官的正常功能受到破坏，血液循环减弱，人体发生抽搐、痉挛、失去知觉甚至假死，若救护不及时，则会造成死亡。

电伤是指电流的热效应、化学效应和机械效应对人体外部器官造成的局部伤害，包括电弧引起的灼伤。电流长时间作用于人体，由其化学效应及机械效应在接触电流的皮肤表面形成肿块、电烙印及在电弧的高温作用下熔化的金属渗入人体皮肤表层，造成皮肤金属化等。电伤是人体触电事故中危害较轻的一种。

2. 电流对人体的伤害

电流对人体的伤害程度与电流的强弱、流经的途径、电流的频率、触电的持续时间、触电者健康状况及人体的电阻等因素有关，见表1-2。

表 1-2 电流对人体的伤害

项 目	成年男性	成年女性
感知电流/mA	1.1	0.7
摆脱电流/mA	9 ~ 16	6 ~ 10
致命电流/mA	直流 30 ~ 300，交流 30 左右	直流 30 ~ 200，交流 < 30
危及生命的触电持续时间/s	1	0.7
电流流经路径	流经人体胸腔，则心脏机能紊乱；流经中枢神经，则神经中枢严重失调而造成死亡	
人体健康状况	女性比男性对电流的敏感性高，承受能力为男性的 2/3；小孩比成年人受电击的伤害程度严重；过度疲劳，心情差的人比有思想准备的人受伤害程度高；病人受害程度比健康人严重	
电流频率	40 ~ 60Hz 间的交流电对人体伤害最严重，直流电与较高频率的交流电的危害性则小一些	
人体电阻	皮肤在干燥、洁净、无破损的情况下电阻可达数十千欧，潮湿破损的皮肤可降至 800Ω 以下，通常为 1 ~ 2kΩ	



三、人体触电的方式

1. 直接接触

人体任何部位直接接触及处于正常运行条件下的电气设备的带电部分（包括中性导体）而形成的触电，称为直接接触触电。它又分为单相触电和两相触电两种情况。

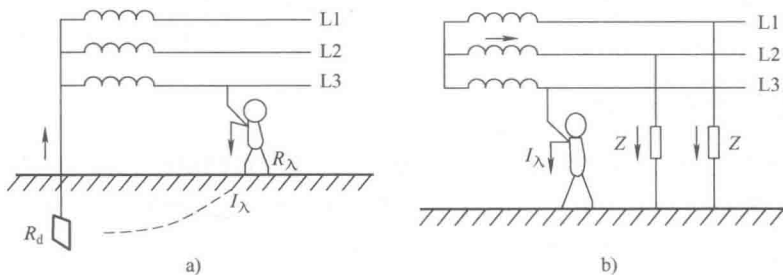


图 1-3 单相触电

a) 中性点接地系统的单相触电 b) 中性点不接地系统的单相触电

1) 单相触电 如图 1-3 所示，当人体站在大地或其他接地体上不绝缘的情况下，身体的某一部分直接接触到带电体的一相而形成的触电，称单相触电。单相触电的危险程度与电压的高低、电网中性点的接地情况及每相对地绝缘阻抗的大小等因素有关。在高电压系统中，人体虽然未直接接触带电体，但因安全距离不够，高压系统经电弧对人体放电，也会形成单相触电。在图 1-3a 所示的中性点接地系统中，通过人体的电流达到 $220\text{V} / (1 \times 10^3 \Omega) = 220\text{mA}$ ，远远超过人体的摆脱电流。人体若发生单相触电，将产生严重后果。在图 1-3b 所示的中性点不接地系统中，若线路绝缘不良，则绝缘阻抗降低，触电时流过人体的电流相应增大，增加了人体触电的危险性。

2) 两相触电 人体同时触及带电设备或线路不同电位的两个带电体所形成的触电，称为两相触电，如图 1-4 所示。当发生两相触电时，人体承受电网的线电压为相电压的 $\sqrt{3}$ 倍，故两相触电为单相触电时流过人体电流的 $\sqrt{3}$ 倍，比单相触电有更大的危险性。

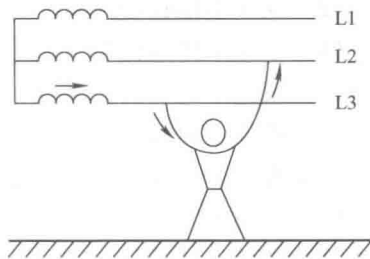


图 1-4 两相触电

2. 间接触电

电气设备在故障情况下，使正常工作时本来不带电的金属外壳处于带电状态，当人体任何部位触及带电的设备外壳时所造成的触电，称为间接触电。

1) 跨步电压触电 当电气设备绝缘损坏而发生接地故障或线路一相带电导线断落于地面时，地面各点会出现如图 1-5 所示的电位分布，当人体进入到上述具有电位分布的区域时，两脚间（人的跨步距离按 0.8m 考虑）就会因为地面电位不同而承受电压作用，这一电压称为跨步电压。由跨步电压引起的触电，称为跨步电压触电。

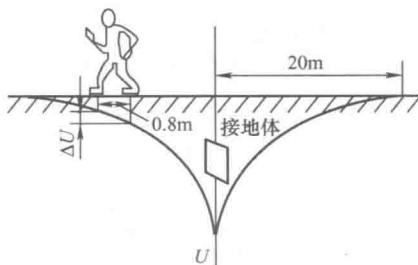


图 1-5 跨步电压

2) 接触电压触电 用电设备因一相电源线绝缘损坏



碰到设备外壳时，接地电流自设备金属外壳通过接地体向四周大地形成半球状流散。其电位分布以接地体为中心向周围扩散，距接地体 20m 左右处的电位为零。此时，当人体触及漏电设备外壳时，因人体与脚处于不同的电位点，就会承受电压，此电压称为接触电压。人体因接触电压而引起的触电，称为接触电压触电。

接触电压和跨步电压与接地电流、土壤电阻率、设备接地电阻及人体位置有关。接地电流较大时，就会产生较大的接触电压和跨步电压，发生触电事故。

3) 其他类型触电 包括静电电击、残余电荷电击、雷电电击、感应电压电击等。

四、家庭安全用电常识

1) 入户电源线避免过载使用，破旧老化的电源线应及时更换，以免发生意外。

2) 入户电源总熔断器与分户熔断器应配置合理，使之能起到对家用电器的保护作用。

3) 接临时电源要用合格的电源线、电源插头、插座要安全可靠。损坏的不能使用，电源线接头要用胶布包好。

4) 临时电源线临近高压输电线路时，应与高压输电线路保持足够的安全距离（10kV 及以下 0.7m；35kV，1m；110kV，1.5m；220kV，3m；500kV，5m）。

5) 严禁私自从公用线路上接线。

6) 线路接头应确保接触良好，连接可靠。

7) 房间装修，隐藏在墙内的电源线要放在专用阻燃护套内，电源线的截面应满足负载要求。

8) 使用电动工具如电钻等，须戴绝缘手套。

9) 遇有家用电器着火，应先切断电源再救火。

10) 家用电器接线必须确保正确，有疑问应及时询问专业人员。

11) 家庭用电应装设带有过电压保护的调试合格的漏电保护器，以保证使用家用电器时的人身安全。

12) 家用电器在使用时，应有良好的外壳接地，室内要设有公用地线。

13) 湿手不能触摸带电的家用电器，不能用湿布擦拭使用中的家用电器，进行家用电器修理必须先停电源。

14) 家用电热设备，暖气设备一定要远离煤气罐、煤气管道，发现煤气漏气时先开窗通风，千万不能拉合电源，并及时请专业人员修理。

15) 使用电熨斗、电烙铁等电热器件。必须远离易燃物品，用完后应切断电源，拔下插销以防意外。

五、触电时的急救处理

人体触电后，由于痉挛或失去知觉等原因而本能地抓紧带电体，不能自行摆脱电源，使触电者成为一个带电体。触电事故瞬间发生，情况危急，必须实行紧急救护。统计资料表明，触电急救心脏复苏成功率与开始急救的时间有关，两者关系见表 1-3。因此，发现有人触电，务必争分夺秒地进行紧急抢救。

表 1-3 触电急救心脏复苏成功率与开始急救的时间表

施救开始时间/min	<1	1~2	2~4	6	>6
心脏复苏成功率(%)	60~90	45	27	10~20	<10



急救处理的基本原则如下:

1) 发现有人触电, 应尽快断开与触电人接触的导体, 使触电人脱离电源, 这是减轻电伤害和实施救护的关键和首要工作。

2) 当触电者脱离电源后, 应根据其临床表现, 实行人工呼吸或胸腔处施行心脏按压法急救, 按动作要领操作, 以获得救治效果。同时迅速拨打 120, 联系专业医护人员来现场抢救。

3) 抢救生命垂危者, 一定要在现场或附近就地进行, 切忌长途护送到医院, 以免延误抢救时间。

4) 紧急抢救要有信心和耐心, 不要因一时抢救无效而轻易放弃抢救。

5) 抢救人员在救护触电者时, 必须注意自身和周围的安全, 当触电者尚未脱离触电源, 救护者也未采取必要的安全措施前, 严禁直接接触触电者。

6) 当触电者所处位置较高时, 应采取相应措施, 以防触电者脱离电源时从高处落下摔伤。

7) 当触电事故发生在夜间时, 应该考虑好临时照明, 以方便切断电源时保持临时照明, 便于救护。

第3节 节电相关法规摘选

一、通用法律法规及政策

1) 中华人民共和国节约能源法: 1997 年 11 月 1 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议审议并通过; 2007 年 10 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订, 并于 2008 年 4 月 1 日开始实施。共 7 章 87 条。新修订的《节约能源法》设专节规定了工业节能、建筑节能、交通运输节能、公共机构节能和重点用能单位节能, 健全了节能标准体系和监管制度, 设专章规定了激励措施。它的实施, 将为实现节能降耗提供必要的法律保障, 是我国节约能源方面的一部牵头的法律。

2) 节约用电管理办法: 2000 年 12 月 29 日, 国家经济贸易委员会、国家发展计划委员会以国经贸资源〔2000〕1256 号印发《节约用电管理办法》。该《办法》分总则、节约用电管理、电力需求侧管理、节约用电技术进步、奖惩、附则 6 章 29 条, 自发布之日起施行。

3) 重点用能单位节能管理办法

4) 节约能源监测管理暂行规定

5) 能源标准化管理办法

6) 中华人民共和国可再生能源法 (修正案)

7) 关于建立 GDP 能耗指标公报制度的通知

8) 节能中长期规划

9) 国务院关于加强节能工作的决定

10) 能源产业结构调整指导目录

二、节约措施

1) 财政部关于印发《节能产品政府采购实施意见》的通知



- 2) 财政部国家发展改革委关于调整节能产品政府采购清单的通知
- 3) 关于公布《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批、第二批）的通知
- 4) 关于印发《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》的通知
- 5) 关于印发《资源综合利用目录（2003年修订）》的通知
- 6) 国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术
- 7) 淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（共3批）
- 8) 关于控制部分高耗能、高污染、资源性产品出口有关措施的通知
- 9) 关于加强政府机构节约资源工作的通知
- 10) 城市节约用水管理规定
- 11) 城市建设节约能源管理实施细则
- 12) 民用建筑节能管理规定
- 13) 关于新建居住建筑严格执行节能设计标准的通知
- 14) 国务院办公厅关于进一步推进墙体材料革新和推广节能建筑的通知
- 15) 关于印发《建设部节能省地型建筑推广应用技术目录》的通知
- 16) 关于实施《节约能源——城市绿色照明示范工程》的通知
- 17) 关于加强城市照明管理促进节约用电工作的意见
- 18) 化工企业节约能源管理升级（定级）办法
- 19) 建材工业节约能源管理办法
- 20) 火力发电厂节约能源规定（试行）
- 21) 关于印发《节水型城市申报与考核办法》和《节水型城市考核标准》的通知
- 22) 建设部关于贯彻《国务院关于加强节能工作的决定》的实施意见
- 23) 国家发展改革委关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南（2006）的通知

三、相关制度

- 1) 中国节能产品认证管理办法
- 2) 能源效率标识管理办法
- 3) 中华人民共和国清洁生产促进法
- 4) 清洁生产审核暂行办法
- 5) 关于公布《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第一批、第二批）的通知
- 6) 清洁发展机制项目运行管理办法

四、地方法规

各级地方政府都出台了相应的节电节能法规，这里以浙江省为例。

- 1) 宁波市水资源管理条例（2004年修正本）
- 2) 浙江省实施《中华人民共和国节约能源法》办法
- 3) 宁波市城市供水和节约用水管理条例（2004年修正本）
- 4) 浙江省水资源管理条例
- 5) 杭州市建筑节能管理办法



- 6) 杭州市再生资源回收管理办法
- 7) 杭州市城市节约用水管理办法

第4节 基本用电术语

一、功率和电功率

功率是指物体在单位时间内所做的功，即功率是描述做功快慢的物理量。功的数量一定，时间越短，功率值就越大。

电功率的计算公式包括瞬时功率和平均功率。即瞬时电压和瞬时电流为 $u(t)$ 、 $i(t)$ ，瞬时功率为 $p(t)$ ，下式无条件成立：

$$p(t) = u(t)i(t)$$

二、起动电流和冲击电流

起动电流是指电气设备（感性负载）在刚起动时的冲击电流，是电动机或感性负载通电瞬间到运行平稳，短暂时间内的电流变化量，这个电流一般是额定电流的4~7倍，按国家规定，为了线路的运行安全及其他电气设备的正常运行，大功率的发动机必须加装起动设备，以降低起动电流。

冲击电流是指输入电压按规定时间间隔接通或断开时，输入电流达到稳定状态前所通过的最大瞬间电流。常见的交流电动机的起动方法有直接起动，串电阻起动，自耦变压器起动，星三角减压起动及变频器起动的方法来减小对电网的影响。

三、节电器

节电器一般分为照明灯具类节电器和动力类节电器。节电器采用高压滤波和能量吸收技术，自动吸收高压动力设备反向电动势的能量，并不断回馈返还给负载，节省了用电设备从高压电网上吸取的这部分电能。另一方面利用先进的电参数优化技术、正弦波跟踪技术及纳米技术和组件，抑制和减少供电线路中的冲击电流、瞬变及谐波的产生，净化电源、提高高压电网的供电品质，大幅降低线路损耗及动力设备的铜损和铁损，提高高压用电设备的使用寿命和做功效率，在使用过程中既节省了电能又可大幅降低设备运营成本。

四、变频器

变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电动机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备。变频器主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元微处理单元等组成。变频器靠内部IGBT的开关来调整输出电源的电压和频率，根据电动机的实际需要来提供其所需要的电源电压，进而达到节能、调速的目的。另外，变频器还有很多的保护功能，如过电流、过电压、过载保护等。随着工业自动化程度的不断提高，变频器也得到了非常广泛的应用。

