电 力 工 程

发　　电

【火力发电厂】以煤、石油、天然气等作为燃料的发电厂。其发电原理是：燃料燃烧时化学能转变为热能，再借助于热力机械汽轮机将热能变换为机械能，由汽轮机带动发电机再将机械能变为电能。其生产系统主要有汽水系统、燃烧系统及电气系统。生产过程大致为：煤由皮带机输送到锅炉房煤斗，进入磨煤机磨成煤粉，与预热的空气一起喷入炉内燃烧。烟气经除尘器后由引风机抽出经烟囱排入空中。炉渣和除尘器下部的细灰由灰渣泵排入灰场。水在锅炉中加热蒸发成蒸汽，经过热器加热成为过热蒸汽，经管道引入汽轮机。在汽轮机中，蒸汽不断膨胀，高速流动的蒸汽冲动汽轮机的转子，带动发电机发电。在膨胀过程中，蒸汽的压力和温度不断降低，排入凝汽器。发电机发出的电除电厂自用部分，由主变压器升高电压后经高压配电装置和输电线路向外供电。根据蒸汽参数不同将火电厂分为低温低压电厂、中温中压电厂、高温高压电厂和亚临界压力电厂。按采用机组型式分为凝汽式电厂和供热式电厂。中国最大火电厂容量已超过 200 万瓩，单机容量 60 万瓩机组已投入运行。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【水力发电厂】将河流所蕴藏的水能转变为电能的发电厂。一般是在河流中拦河筑坝，形成水库，从水库引水，经压力管道进入螺旋形蜗壳推动水轮机转子旋转，将水能变成机械能。水轮机再带动发电机旋转，将机械能变成电能。然后经升压变压器和高压送电线将电能送到负荷中心。而作完功的水则经过尾水管排往下流。构成水能的基本条件是水的流量和落差（称水头），流量和落差的大小决定水能的能量。开发水电可使发电、防洪、灌溉、航运、给水、渔业等各方面的任务得到合理解决，做到一水多用，综合治理。并可因地制宜，将整条河流分为若干河段，分别修建水利枢纽，实行梯级开发。水电投资大，建设周期长，但生产效率高，发电成本较低（约为火电的 1/3—1/4）。水电机组能适应负荷的急剧变化，宜于承担系统的峰荷及备用。但是，水电生产建设受自然条件影响大，给电力系统运行带来不利因素。

【原子能发电厂】利用铀做燃料的发电厂。其原理是把原子核裂变产生的原子能转变为热能，将水加热为蒸汽，然后同一般火力发电厂一样，用蒸汽推动汽轮机，再带动发电机发电。原子能发电厂和火力发电厂在构成上的主要区别是前者用核蒸汽发生系统（反应堆、蒸汽发生器、泵和管道等）代替后者的蒸汽锅炉。根据原子反应堆型式的不同，原子能发电厂可分为几种类型。使用较多的是轻水堆型（包括沸水堆和压水堆）。原子能发电厂的优点之一是可以大量节约煤、石油等燃料。1 公斤铀全部裂变产生的能量相当于燃烧 2500 吨优质煤所产生的能量。还可避免大量燃料的运输问题。原子能燃料的另一个特点是燃烧时不需要空气助燃。所以原子能电站可以建筑在地下、山洞里、水下，或者空气稀薄的高原地区，既不受地形限制，又不占用农田，还可防止射线伤害。

原子能动力的事故率比其他工业部门低，对大气的污染也比火力发电厂小。原子能电站所需的固定投资比火电站高，但长远的燃料费用和维护费用则比火力发电站低。世界上最大原子能发电厂的容量已达 330 万千瓦，最大原子能发电机组的单机容量为 130 万千瓦。中国已有秦山、大亚湾等原子能电站。

【抽水蓄能电站】用抽水方式蓄存能量，在负荷高蜂时，将水能转换成电能的电站。其基本的作用象一个蓄电池。在负荷低谷时，利用电力系统多余的电力，通过电动机、水泵和输水管道等水工建筑和机电设备把低处（下水库）储水抽到高处水库（上水库），将电能转变成水的势能存贮起来。在尖峰负荷（或电力统统因事故而发电量不足）时，再使贮存在上水库的水通过水轮发电机发电送回电网。抽水蓄能电站在调频和补偿电网尖峰负荷运行中具有良好的性能，提高了电力系统的灵活性和可靠性。

【太阳能发电】将太阳能转化为电能。方法之一是先将太阳能转化为热能，再将热能转化为电能。它由集光器散排在山坡上，反射镜采用镀铝的塑料膜片，太阳光聚焦后可使从饱和集光器中出来的蒸汽和水，温度达 274℃之高，再由高温蒸汽驱动发电厂的汽轮机运转而发电。这种电厂成本低，但装置庞大。另一种方法是利用硅太阳电池将太阳能直接转化为电能。

【磁流体发电】用高温导电流体（气体或液体）高速通过磁场切割磁力线而发电。常用的导电流体一般为气体，在常温下不导电，当它的温度达 6000℃以上时，气体原子的活力足够强，碰撞动能足够大，使电子脱离原子核的束缚而成为带负电的自由电子。当所

有的原子都失掉电子而成为自由电子和正离子组成的完全电离气体时，被称为等离子体。这种导电气体以高速通过磁场而切割磁力线时，带电质点在磁场中受到电磁力作用，使正、负电荷朝着运动方向和磁力线方向相互垂直的两侧偏转。若在此两侧安置电极，同时与外界负载接通，气流中自由电子的定向运动就形成电流。这种发电方式始于本世纪50年代末期，已有近40年的历史。它与火电相比具有效率高、污染少、起动快、结构简单、发电成本低等优点。苏联、美国、日本、西德、波兰、加拿大等十几个国家和地区建立了许多不同性质、不同形式的磁流体发电试验装置。中国从60年代开始试验研究，为建造效率50%功率达100万千瓦的磁流体——蒸汽动力联合循环新型电站提供了模拟试验数据。

【电气体发电】利用高温高速的电离气体流过强电场来发电。它综合应用静电起电、气体电离和尖端放电等原理（电气流体动力学）。这种发电方式有一系列优点：很少受温度影响；发电主机设备简单、投资省；可适应于各种不同能源；其能量转换段的内阻抗很大，可发出高达50万伏以上的直流电；功率输出范围宽，从几瓦到几万千瓦级都有可能。

【交流移动电站】移动式发电设备，由发动机、发电机、控制设备和运载工具等四个主要部分组成。发电机组是移动电站的基本组成部分，是电站的主体。发动机是移动电站的动力部分。发动机与发电机之间由联轴器和底盘联接和安装。移动电站上还配有发电机的励磁调节装置、配电盘、燃油箱、蓄电池、备附件工具箱、电缆等。汽车电站、拖车电站、列车电站等只是在发电机组的基

础上增设其运载工具。中国的移动电站主要是以柴油机、汽油机为原动机的电站。容量在10千瓦以下的都为小型风冷汽油发电机组，用于通讯、放映、农牧业等部门；容量10—20千瓦范围为柴油或汽油移动电站；20千瓦以上主要是柴油机电站，用于工程施工、野外作业等场所。

【潮汐发电】利用某些河道出海口涨潮和落潮时的水位差来发电。法国已有一个容量为24千瓦的潮汐发电站，中国浙江开始建设潮汐电站。

【波浪能发电】利用海面上波浪起伏的能量发电。发电量有起伏和间断，随着风速和风向的改变而变化。既不能连续发电，更不能随电力用户的变化而调整。

【风力发电】利用风车转动发电机发电。发电方式简单经济，没有环境污染问题。但随着风速和风向的改变，发电能力有波动和间歇，属于断续发电，应用不便。

电 力 系 统

【电力系统】发电厂、变电所、输配电线路和用户在电气上相互连接的整体。包括了从发电、输电、配电直到用电这样一个全过程。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【电力系统类型】按周率分，有50周/秒和60周/秒电力系统两种。按系统最高电压分，有110千伏、220千伏、330千伏、400千伏、500千伏、700千伏电力系统等。按系统容量分，有大容量和中小容量电力系统。根据中国情况，总容量在百万千瓦以上的为大容量电力系统。

【电力系统负荷】连结在电力系统上一切用电设备消耗功率的总和。其中把电能转换为其他能量并在用电设备中真实消耗掉的功率称为有功负荷。为产生磁场可消耗的功率是无功负荷。

【周率标准】中国电力系统的额定周率是50周/秒。周率的容许偏差为：对于中小容量的电力系统不超过±0.5周/秒（即运行周率在49.5—50.5周/秒的范围内）；对于大容量的电力系统，不超过±0.2周/秒（即运行周率在49.8—50.2周/秒的范围内），电钟时间误差不超过30秒。国外几个工业国家，系统周率偏差值一般不超过±0.1周/秒，电钟误差一般在5秒以内。

【电压标准】中国低压供电电压单相220伏；三相380伏。高压供电电压：3、6、10、35、60、110、154千伏等。

【电压偏差】供电电压对额定电压的偏差值。中国规定35千伏及以上电压供电和对电压质量有特殊要求的用户电压偏差值不超过±5%。10千伏及以下高压供电和低压电力用户电压偏差值不超过±7%。低压照明用户电压偏差值在+5%—10%之间。其他国家一般规定供电电压对额定电压的偏差值不超过下列范围：电灯用户为±5%；动力用户为±10%。

【线损】线路和变压器等的功率损耗。线损率就是全系统的线损电量占供电量的百分数。线损率若降低1%，则最高负荷为100万瓩的电力系统，每年可多供电量约3—4万度。若导线截面大，电阻小，线损较少，运行较经济；若导线截面小，电阻大，线路损耗较多。

【变电所】变换电压、集中电力与分配电力，控制电力流向和调整电压的场所。变电所的电压通常以它的变压器的高压侧电压来表示，例如110千伏或220千伏变电所。

【屋外式变电所】除仪表、继电器、直流电源等类设备放在室内，变压器、开关等主要设备放在屋外的变电所。这种变电所建筑面积小，建设费用低。

【屋内式变电所】主要变电设备均放在室内的变电所。采用屋内式设备，占空间较小，并可立体布置，减少总的占地面积，但建筑费用高，仅适宜于市内居民密集区，或海岸、盐湖、化学工厂以及其他空气污秽地区。

【地下变电所】设置在城市内大建筑物、道路、公园的地下，以减少占地的变电所。如日本有地下变电所63座，大部分无人值班，最大的地下变电所最终容量为84万千伏安。

【移动式变电所】将变电设备安装在车辆上，以供临时或短期用电场所需要的变电所。

【防雷设备】变电所内装设的避雷器和避雷针。雷雨时聚集在雷云下部的电荷，多到一定程度即击穿雷云和大地间的空气，而与大地的异极性电荷中和，形成对地的雷击。一次雷击的时间很短，只有万分之几秒到百分之几秒，但电流却大到10—20万安培。变电所和送电线等地面上的高建筑物常易成为雷电通道而被击穿。除了直击雷，在变电所附近的线路上落雷时，雷电波沿导线进入变电所，产生过电压，使变压器等电气设备绝缘损伤。避雷设备的作用是当过电压超过一定限值时，自动对地放电，降低电压，保护设备，放电后又迅速自动熄弧，保证系统正常运行。避雷器和避雷针都需要良好的接地装置。

【送电线】把发电厂、变电所和用户连接起来，构成电力系统的电线。它担负着输送和分配电能的任务。其电压一般在35千伏以上。

【配电线路】由变电所向用电单位或城乡供电的线路，其电压一般在35千伏以下。

【架空送电设备】用绝缘子和金具等将导线架设在杆塔上传导电流的设备。一般由导线、绝缘子、金具杆塔及基础、避雷线和接地装置等组成。导线的主要作用是传导电流，是线路的基本部分。导线在传导电流时，应保持三相之间互相绝缘，并对地绝缘，因此，需有绝缘子。杆塔是为了架设导线，使导线对地及其三相之间均有一定距离。金具是用来连接导线和绝缘子等，并把它们安装于杆塔上的金属附件。避雷线的主要作用是保护导线，防止雷直接击落在导线上。接地装置是为了连接避雷线与土壤，以便把雷电

流引入地下。

【地下电力电缆】埋设在地下的电力电缆。可避免雷击、风、雪灾害，运行安全，不影响城市美观，并有隐蔽作用，但建设费用比架空线路约贵 10 倍，事故检修也较困难，一般用于市内供电、水下线路、或发电机出线等。

【交流输电线路】输送三相交流电的线路。用变压器升降电压，经济方便。

【直流输电线路】将原来的交流电变成直流电输送到受电地区的线路。它便于实现大容量系统并联运行和不同周率系统间的联系。但需要大容量变电设备，其价格较贵，运行安全性较差，且高压直流开关技术尚未解决，无法在直流线路上引出分支线，只能在送受两端“直达”输电，使用范围受到一定限制。

【送电电压】送电线路的标准电压。有 35 千伏、60 千伏、110 千伏、154 千伏、220 千伏、330 千伏等级。送电电压越高，可输送的电力越大，输送距离越远。前苏联、美国、加拿大等国已有较多数量的 500 千伏线路（送电容量约 80—120 万千瓦）投入运行，加拿大、美国已运行的最高电压的送电线路为 700—765 千伏（送电容量约 200—250 万千瓦）。

【导线】传导电流的线路。用机械强度高的钢线作为心线，以承受拉力，外面再绕几层导电性能好的铝线合并绞制而成。还可用铝合金线作导线，具有较好的导电性能和机械强度。

【导线截面】导线导电部分的横截面积。现用的导线截面有35、50、70、95、120、150、185、240、300、400、500平方毫米等。导线截面大，电阻小，线路损耗少，运行较经济；导线截面小，线路建设时所用铝线及杆塔钢材较少，造价较低，但电阻大，线路损耗多。在建设送电线路时，须考虑近期及5年或10年后电力负荷预计变化情况，选择经济合理的导线截面。

【弧垂】架设在杆塔上的导线在相邻两座杆塔间所形成弧形曲线下垂的幅度，又称弛度。弧垂的大小和挡距长度、导线重量、架线松紧及气温、风、冰雪等自然条件均有关系。相邻两杆塔的水平距离称为挡距。导线对地面或被它跨过的建筑物应保持一定高度，其对地面的高度称为对地距离。线路电压越高，要求的对地距离越大。夏季气温高时，导线由于金属的热胀冷缩作用而伸长，弧垂增大；冬季，如导线发生积冰雪情况，因其所负重量增加而伸长，弧垂也增大，均可使对地距离相应减小。

【防振锤】防止导线振动的物件。以其重量和弹性起阻碍导线振动的作用。每档距中是否安装及安装个数根据可能产生振动的程度而定。

【铝护线条】用以保护导线并加强钢心铝线耐张性能的防振线条。安装在线夹握住的地方。

【电晕】高压线路上由于带高压电的导线向周围放电严重而在夜晚所出现在导线周围的月晕似的光辉。线路产生电晕，会增加电能

损耗，干扰附近的通讯、广播和电视，影响其质量。导线是否产生电晕和电晕的大小，除了同电压及地区的海拔高度、气象情况有关外，还同导线直径有很大关系。直径越大，越不容易产生电晕。

【分裂导线】防止电晕的一种措施。方法是将每相导线用 2—4 根截面较小的导线组成，导线间相距 0.3—0.5 米，起到相当于增大导线直径的作用。比总截面相同的大导线，不容易产生电晕，送电能力还有所提高。主要应用于 330 千伏及以上电压的线路上。

【避雷线】又称架空地线，简称地线。架设在杆塔顶部，一根或两根，用于防雷的地线。架空送电线着雷时，在导线上产生远高于线路额定电压的所谓“过电压”，有时达几百万伏。引起线路跳闸；甚至造成停电事故。避雷线可遮住导线，使雷尽量落在避雷线上，并通过杆塔上的金属部分和埋设在地下的接地装置，使雷电流流入大地。避雷线的保护效果同它下方的导线与它所成的角度（称为保护角）有关，角度较小时，保护效果较好，在雷害不重的 110 千伏及较低的线路上，通常在靠近变电所两公里左右范围内装设避雷线，作为变电所进线的防雷措施。避雷线一般采用镀锌钢绞线架设，常用的截面是 25、35、50、70 平方毫米。导线的截面越大，使用避雷线截面也越大。

【绝缘子】又称瓷瓶。由绝缘体和铁制配件制成的绝缘器件。绝缘体的材料一般是瓷或钢化玻璃，有很好的绝缘能力的机械强度，并能耐受自然界的破坏（如日晒雨淋、气温变化、生物蛀咬等）和腐蚀作用。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【悬式绝缘子】用许多片连接在一起使用的绝缘子。制造简单、安装便利、能承受较大拉力，并可按需要而安装不同片数，广泛用在高压线路上。组成绝缘子串的片数随线路额定电压、杆塔材料、悬挂方式与所在地区而异。缺点为连接金具所需钢材较多，绝缘子链的电压分布不均匀，不良瓷瓶的检测较复杂，重量较大。

【针式绝缘子】使用在 35 千伏以下电压线路上的绝缘子。制造简易价廉，耐雷水平不高，雷击下容易闪络。

【棒式绝缘子】形状像棒的绝缘子。一根棒式绝缘子可以代替 7 片悬式绝缘子组成的绝缘子串，使用简单，但损坏时需整个更换。

【瓷横担】具有绝像子和横担双重作用的绝缘子，绝缘水平较高，部分代替横担，能大量节约木材、钢材，并有效降低杆塔高度。中国已用于 110 千伏、220 千伏送电线路。

【悬式防尘绝缘子】具有防尘能力的绝缘子。瓷裙较长，绝缘强度大，不易漏电。应用于发电厂、化工厂、冶金工厂等空气较为污秽的地区及铁路旁、海滨，避免清扫次数过于频繁。因此比普通悬式绝缘子略高，组成的绝缘子串较长，不利于已运行线路更换使用。

【金具】架空线路广泛使用的铁制或铝制金属附件（除杆塔用的螺丝外）。其种类繁多，用途各异。型号和尺寸均须与导（地）线大小相互配合。大部分金具在运行中需承受较大的拉力，有的还要

同时保证电气方面接触良好。金具的质量、正确使用和安装关系着导（地）线或杆塔的安全。

【杆塔】架设导线的支持物。由钢筋混凝土杆与铁塔组成。也有使用木柱、钢柱、钢管、铝合金制造的杆塔。杆塔类型与下列因素有关：送电电压；回路数；导、地线种类和安装方式；经过地区的自然条件；线路的重要性；建筑材料；经济性等。在同一条线路上，采用的杆塔类型也因地而异。

【直线杆塔】用于线路的直线中间部分的杆塔，又称中间杆塔。通常约占杆塔总数的 80％左右。

【耐张杆塔】又称承力杆塔。与直线杆塔相比：强度较大；导线和绝缘子串的安装方式不同。它可承受导线和避雷线架设后的拉力（又称张力），以便线路施工与检修，同时也将线路分割为许多小段（称为耐张段，一般为数公里），加强线路机械强度，限制故障范围。

【转角杆塔】用于线路转角地点的杆塔。有直线型和耐张型两种。

【终端杆塔】靠近变电所的第一座杆塔。用以承受线路导、地线的拉力。它是耐张杆塔的一种。

【钢筋混凝土杆】通称水泥杆。在工厂中用钢筋混凝土制成的空心圆管形塔杆，有两种类型，一头粗一头细的叫拔梢杆，两头一样粗的叫等径杆。送电线用等径杆较多。杆段头部为钢环或钢法兰

盘，可在施工现场焊接或用螺丝接成所需高度。杆身的强度决定于内部配置的钢筋数量。预应力钢筋混凝土杆内的主要钢筋用高强度钢筋，预先把钢筋拉紧，然后浇灌混凝土制成，可进一步节省钢材，有较好的抗裂性能。它与木杆相比，可节省大量木材，使用寿命长，维修工作量少；与铁塔相比，钢材消耗量少。

【铁塔】由许多钢制构件组成的架设导线的支持物。优点是搬运、安装方便，机械强度大，使用寿命长，故障少，并能按建设条件设计制造出经济的塔型和需要的高度。缺点是易生锈腐蚀。

【杆塔基础】杆塔埋入地下的一段和它的底基。铁塔的基础一般用混凝土构筑、预制或现场浇制。基础的作用是使杆塔稳固地立着，不歪倒，不下沉。基础的深浅及大小决定于受力的大小、地基的土壤性质、地下水位等因素，处于松软地基上的基础较大。基础依靠其上部覆盖的土壤抵抗向上拔出的外力，因此必须经常保持其上部土壤厚度。

【巡线】对高压线路进行预防性检查的手段。便于掌握线路运行情况，及时发现和消灭设备缺陷。巡线时应查明并记录线路的各个部件有无缺陷或故障，沿线有无异常情况及可能与线路有影响的正在进行的各种工程，提出措施。如有事故性缺陷，应及时处理。

【预防性检查】对易发生故障的部件进行的定期内部检查。如：拆开线夹检查导、地线有无断股，测量导线连接处有无接触不良，对绝缘子逐个检查测试有无劣化，测试接地电阻是否合格，登杆检查混凝土杆有无缺陷，挖地检查拉线设备有无锈蚀等，以便进行

必要的检修。

【供电可靠性】全部用户平均供电时间占全年时间的百分数。例如用户每年平均停电时间为（包括事故和检修停电）为 8.76 小时，全年时间为 8760 小时，则停电时间占 0.1％，即供电可靠性为 99.9％。

【备用容量】电力系统在发电设备定期检修或机组发生故障时不致对用户停电而采取的措施。应使电力系统留有 15～20％的装机备用容量，以满足国民经济发展的需要。

【调度所】协调电力系统内发供电的运行和检修、达到安全经济运行的机构。它对电力系统实行统一调度管理并保证电能质量。调度机构的设置应使调度灵活并适当考虑节省通讯设备。

【一级调度】由调度所直接指挥发电厂和变电所的值班员。适用于发电厂较少的电力系统。

【二级调度】系统调度机构和地区调度机构。用于发电厂和变电所数量较多，系统供电范围较大时，为提高调度工作效能，节省通讯设备而设置，由地区调度机构管理小容量发电厂和地区性变电所。

【三级调度】联合系统调度机构、省（区）调度机构和地区调度机构。对连接几个省（区）的大容量电力系统按具体情况分级管理。

【电力调度电话】由电业部门根据调度的重要性和企业管理的繁忙程度自行建设的独立电话通道。它可以实现系统调度并有效地指挥生产。对于电力调度电话，要求有高度的可靠性，不仅在正常情况下，而且在恶劣的气候条件下和电力系统发生事故时，保证电话畅通。

【电力线载波通信】利用高压送电线路的导线传送高频（40—450千周）电流的通信方式。由于高压送电线的绝缘性好，结构牢固可靠，而且与调度系统分布基本一致，因此电力系统主要采用电力线载波通信方式。

【避雷线载波通信】利用避雷线传送高频电流的通信方式。所需设备简单，在杆塔上要装设绝缘子，将避雷线与杆塔绝缘。

【电力系统远动化】远距离测量、远距离传送信号、远距离操作控制，简称遥测、遥信、遥控。电力系统远动化后，调度人员不经电话能直接掌握各发电厂的出力、系统各主要点的电压、主要送电线路的输送功率、重要断路器的开合位置等，可提高调度工作效率，加快事故处理速度。

【继电保护】由继电器组成的能迅速切断电气故障的保护装置。它可以制止事故扩大、防止发生重大设备损坏事故（如烧坏发电机、变压器等），避免波及其他设备、线路或造成大面积停电事故。其原理是：当电气设备或线路发生故障时，电流大量增加，靠近故障处的电压大幅度降低。这些故障电流或电压通过电流互感器或电压互感器送入继电器内，当达到某一预定数值，即保护装置的

动作电流或动作电压时，继电器就动作，将跳闸讯号送往断路器，使其迅速断开，从而对设备及系统起到保护作用。

【电流保护】线路发生故障，短路电流超过继电保护装置的整定值时继电器动作的一种线路保护。

【电压保护】线路发生故障，电压降低到继电保护装置的整定值时继电器动作的一种线路保护。

【距离保护】在整定的距离以内，线路发生故障时继电器动作的线路保护。它可根据线路电压和电流测定是否有故障及到故障点的距离。它比电流保护反应灵敏。

【自动重合闸】线路瞬间故障消失后立即自动合闸恢复供电的装置。如遇永久性故障，即再次跳闸，不再合闸。对提高供电可靠性有显著效果。

【瓦斯保护】变压器保护的一种。当浸于变压器油中的线圈或铁心过热，使油分解，产生气体（瓦斯），量少时瓦斯继电器发生信号，量大时瓦斯继电器动作，使变压器断开。

【差动保护】瓦斯保护的辅助保护。变压器线圈发生短路故障，高低压线圈两侧电流相差值超过规定限值时动作，以防止烧坏线圈。

需要全本请访问 www.ertongbook.com