

生产建設知識丛书

农村电气化

章長东 編著



科技卫生出版社

內 容 提 要

农村电气化是目前我国农民所最关心的問題。为了說明农业电气化，这里先对电的基本常識及常遇到的一些名詞作了簡單介紹。

电究竟給农村带来多少好处？为了实现农村电气化应该考虑那些問題？注意那些問題？解决那些問題？实现农村电气化的方法怎样？农村电气化以后对国民經济以及对农民究竟有多少好处？电气化以后怎样經營管理？这都是农民所需要解决的問題。本書根据目前我国已初步实现农村电气化地区的情况加以介紹（其中一些数字仅供参考），并說明农村电气化的发展方向以及实现的方法，以便讀者能結合我国具体情况了解如何实现农村电气化的問題。

农 村 电 气 化

編 著 者 章 長 东

科技卫生出版社出版

（上海南京西路2004号）

上海市书刊出版业营业許可証出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

开本 787×1092 耗 1/32 • 印張 1 • 字數 22,000

1958年9月第1版

1958年11月第2次印刷 • 印數 50,001—130,000

統一書號 • 15 • 862

定 价：(9) 0.11 元

目 次

一	电究竟是什么东西.....	1
二	电带给农村的好处.....	8
三	我国目前农村用电的情况和发展方向.....	12
四	怎样实现农业电气化.....	25
五	有关实现农村电气化的几个问题.....	30

一、电究竟是什么东西

“电”并不是一种很神秘的东西，在我们日常生活中也常常遇到它。当我们使用角质的梳子梳理干燥头发的时候，就会听到一种轻微的劈拍声，如果在黑暗中，还会看见一些闪烁的火花，这种闪烁的火花，就是由于“电”从头发经过空气跑到梳子上所产生的(图1)。雷雨时的闪光，也是由于带电的云在空中放电所致(图2)。甚至我们人类身体内的神经、视觉、肌肉收缩、心脏跳动、消化等工作过程同时也有“电”的现象；这种“电”的现象不但可以察看到，而且还可以利用仪器把它记录下来作为医疗上诊断的参考。人类伟大的导师恩格斯说过：“在地球上随时发生电的现象”。足见电同人类关系的密切。那么，“电”究竟是什么东西呢？让我们从物质的构造谈起。



图1 梳子上的电

世界上有成千上万的东西，这些通过我们感官而引起的感

覺——如視覺、觸覺、嗅覺等——的東西叫做“物”。例如玻璃

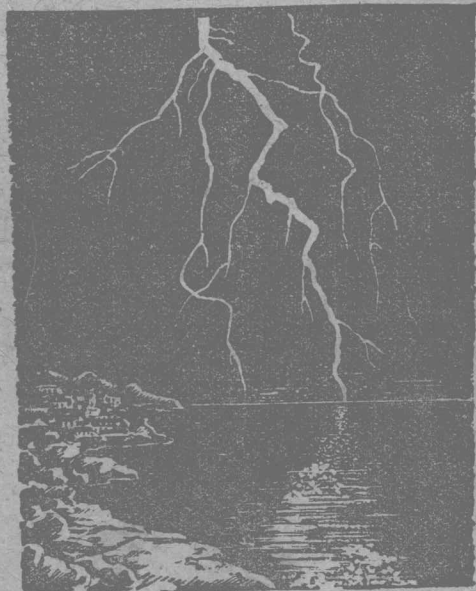


图 2 天空中的电

杯、玻璃瓶、热水瓶等东西都叫做“物”。但是玻璃杯、玻璃瓶、热水瓶等东西又都是玻璃制成的，因此这种具有一定性质的东西，例如玻璃，就叫做“物质”。其他如水、铁、空气、稻、麦等当然也是“物质”。世界上的“物”是无法计量的，而构成“物”的“物质”也是多得不可胜数的。如果把这

些“物质”一分再分，一直分到最小的微粒，而这些微粒还具有原来物质的性质时，例如稻的最小微粒还可以煮饭，麦的最小微粒还可以做馒头时，这种最小的微粒就叫“分子”。“分子”究竟有多大呢？如果我们把1立方厘米铁块里的铁分子紧密地一个挨着一个排成一条直线，这根线的长度约120亿公里，可以在太阳和地球之间来回40次。如果把一滴水放大成地球那样大，水的分子只有篮球那么大，由此可见分子的大小了。

“分子”的种类虽然很多，但是它们都是由有限个数目的

“原子”所构成的。原子就是用任何化学方法所不能分割的最小粒子，它的体积比分子更小。但是原子虽小，它的构造却很复杂。由于科学家们多年的努力，我们已經揭破了这个自然之谜，知道了原子的构造。每个原子中心都有个原子核，并且由实验结果知道四千亿个原子核才有1粒米那样大小，这个原子核带正电，原子的全部质量差不多都集中在核上。原子核的周围有繞核迅速运转的带负电荷的微粒，叫做“电子”，“电子”的质量很小，1盏家用的10支光的电灯的鎢絲中，每秒钟就有几百亿个电子通过，而这些“电子”加在一起的总重量还不超过1/10亿克重。电子繞着原子核运转的情况和行星圍繞着太阳运转相似，如图3所示。电子所以能圍繞原子核运转是因为彼此之間有吸引力的关系，这种吸引力的大小随着各种原子构造不同而各不相同的。

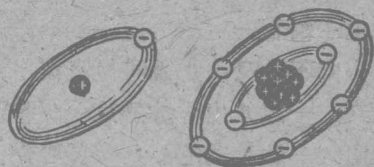


图 3. 原子的構造

例如金属，它的电子与原子核之間吸引力很微弱，所以电子能够在原子內自由运动，这种电子叫做“自由电子”，具有这种自由电子的物质叫做“导体”。体积为一立方厘米的小块金属里有許多自由电子。我們要去数一数这一立方厘米金属块里有多少自由电子的话，假如每秒能数1万万个，要不休息也不睡觉地整整数上30年才能把它数完。

又有一些物体，如硫黄、瓷器、琥珀等的电子与原子核的吸引力很大，电子差不多永远固定在原子里面，很不容易从原子

里出来，这种电子叫做“束缚电子”，具有“束缚电子”的物体叫做“非导体”，也称“绝缘体”。

还有一个介乎导体与绝缘体之间的物体，在一般情况下是“绝缘体”，而受到某种激励以后就变成导体，这种物体称为“半导体”，如二氧化铅在一般情况是绝缘体，而当异常高的电压通过时，就变成导体，这就是半导体的一个例子。

在通常情况下，导体的自由电子在导体内作不规则的运动，和灰尘在空气中的运动相似。如果我们对着太阳看着空气中的灰尘的不规则的运动，就可以想象出电子在导体内运动的情况。这种运动不规则的自由电子是不会产生电流的。只有当这些自由电子沿着一定的方向运动时，才能产生电流。如果电子运动的方向不改变，那就叫做直流电；如果电子运动的方向时常在改变，一忽儿由导体的这一边移到那一边，一忽儿变为由那一边向这一边移动的话，那就叫做交流电。

自由电子在导体里沿着一定的方向移动，结果导体的一端电子便多起来而显得过剩，这一端叫做负极，相反的在另外一端电子便显得缺少，那一端叫做正极。在这两极之间存在着相互吸引或相互排斥的力量，这就表示这个物体的周围空间里有电力作用——用术语来说，就形成了电场。

电场中电力的作用不是完全一样的：电场中的带电物体愈是靠近带电体，它们被吸引或排斥就愈厉害，带电体所带的电量愈多，吸引或排斥得也愈厉害。这样我们就叫电力作用力在不同的二点产生不同的电位，因而产生电位差。电位差就竭力使电子从电力作用较大的点上推到电力作用较小的点上，这样就产生了电流。这就好象2个盛着水的罐子，一个放得比另一

个高，如果这两个罐子用管子连起来的话，由于水平面的差别而产生压力，水就从高的罐子流到低的罐子，一直到两个罐子中的水平相同为止。这就好象导体中的电子在不同电位下产生电流完全相似(图4)。



图 4. 与电压相似的水压

我們为了要使电流繼續不断的流动，就要維持一定的电压，从小的手电筒用的电池到大的发电机都是担任这个任务的。这好象瀑布的水要維持一定的高度，才能不分晝夜地傾泻着一样。

在一定的电压下，使导体內流經一定量的电流，就叫做具有“电能”，每单位時間內流过电流的量，就称为“功率”，也称“容量”，一般以“瓦”来計算。这好象量米用升，买肉用两計算一样。但在有些情况下，“瓦”这个計量单位太小了，就用1000个瓦来做单位，称为“瓩”，就好象用1公里来表示1000公尺一样。1瓩所做的工作就等于将1公斤的东西在1秒內提高102公尺所作的功，1小时內流經1瓩的功率称为“瓩时”，俗称1“度”，这是电的能量单位。1度电所能做的工作如图5所示。也有用“馬力”来表示“功率”的，它比“瓩”小，1.34个馬力才等于1瓩。

产生电的方法很多，一般常用的是用“机械能”来变成“电能”的。例如风車的轉动，汽車的行駛都叫做具有“机械能”。凡是产生机械能的机器就称“原动机”，如利用水力发电的水輪机，利用蒸汽发电的鍋駝机，都称为“原动机”。从机械能变为“电能”的机器称为“发电机”。“原动机”与“发电机”联合在一起称为“发电設備”，装有发电設備及輸电設備的地方就称为“电站”。

电的最大优点就是能够輸送到很远的地方去工作，而且輸送的方法很简单，只要用导綫輸送就可以。导綫就是用金屬导体做的綫，一般是采用銅綫鋁綫及鉄綫。用来輸送电能的导綫称为“輸电綫”。把一个地区的輸电綫連接起来，就好象網一样，

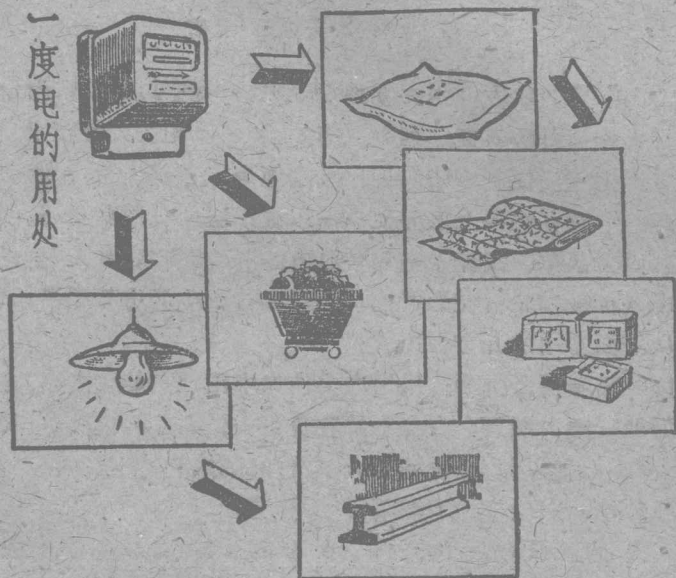


图5：一度电可以做很多工作：点亮10支光灯泡100小时，磨30正布，磨1袋面粉，炼3斤钢，采150斤煤，制80块肥皂。

称为“电力网”。

因为电能不能直接利用，一般在用的时候还要把它变为机械能才可用来抽水、磨面。这种将“电能”变为“机械能”来推动抽水机、磨面机的设备叫做“电动机”。

为了实现农村电气化，我们不仅要有各种的发电设备，使电压维持一定的水平，以便电流继续不断地流通；而且还需要用导体将电流引导到我们所需要的地方，要它为生产服务，为生活以及文化娱乐而服务。同时还要用绝缘体来阻挡电流的随意流动以免伤害人畜。那末，电究竟给农村带来什么好处呢？我们可以从各方面来看看。

二、电帶給农村的好处

“电”究竟給农业带来多少好处呢？我們可以从列宁同志的指示得到很好的答复。列宁同志指示說：“电力比較蒸汽价廉，可以把它极便利地輸送到很远的距离，正确而平稳地开动机器，因为它在使用上很方便，所以被广泛地应用到打谷、耕地、磨粉、割草、饲养牲畜和其他方面”。現在在农业上已有上千种电气机械和装备在为着农业生产和日常生活方面服务，我們可从下面常用的几方面来看：

1. 农田灌溉及排涝：采用电力作为农田灌溉給农业带来很大的好处。电力灌溉在农业上的收益很大；对于只能种植旱地作物的缺水地区所得的收益更大：例如江苏省丹阳县珥陵地区原种旱地作物，改用电力灌溉后，水量充足，可种水稻，增加了产量。对于原来种水稻的地区，水量充足就可以改种品种較好的水稻，同时还可以种双季稻。冬季作物如小麦、油菜等，也因灌溉的改良得以增产。同时因为电力灌溉，土壤得以改良，施肥亦較节省，而且还可以节省大部分劳动力来从事其他的社会主义建設工作。电力灌溉所需设备简单，只有电动机、水泵及一只简单的开关，因此建設容易，管理方便，費用也省，一度电一般可灌溉100亩。

在自然灾害还不能完全消除的今天，排涝也是一个很重要的工作，因为不能及时地进行排涝，会給农业带来很大的损失。利用电力排涝不但安装方面，保养简单，而且排水的容量很大，可以达到及时排涝的目的。用电来排涝非常經濟“如以五天內每亩排水三寸来計算，每度电可排涝50亩，所以費用也較采用

其他設備便宜。”

2. 农村副业加工：在农村中，“电”專門用来灌溉和排澇，由于使用時間太短，并不經費。一般都应配合其他农村副业来使用，如碾米，制茶，肥料的搗碎拌和，农具的修理磨快，农畜飼料的配拌，以及制绳、磨粉、造纸、織布、制豆腐都可以采用电力。“根据浙江、福建二省23个电站的統計，用电碾米比人工碾米每百斤可以多出5—10斤，而且顆粒均匀无碎米；磨面每百斤麦比人工多出6斤。利用电把薯糠、玉米、豆杆、豆壳、番薯籐等磨成飼料，可以解决了养猪的飼料問題，这样一来，等于增加了农产品，同时农村生产商品的种类和数量会大大增加。而且由于这些副业生产的調剂，使得全年劳动力的使用都均匀了，因而可以彻底改变目前农村那种夏忙冬閑的不平衡現象，进一步發揮劳动的潜力，增加国家与农民的收入，保障广大农民的物质与文化生活的增長。

3. 牲畜飼养：用电来飼养牲畜，不但会減輕人們的劳动，而且可以使牲畜养得肥、繁殖快，还可提高毛、乳与皮革的质量。

我們拿养鸡來說吧！养鸡是广大农村最普遍的副业生产的一种。如采用电灯来檢查鸡蛋是否受精，可以避免将未受精的蛋混入受精蛋去孵化所产生的損失。如采用电力自动化的孵化器来孵小鸡，不但孵化率高而且成長率很可靠，因为电不象采用石油、木炭、煤焦等燃燒孵化会产生烟，所以不会妨碍鸡雛的健康。在冬季日短的时期中，利用电灯的照耀可以延長白昼的时间，供鸡有充分的运动和营养，提高生長率和生蛋率。

再看养蚕：养蚕也是我国农村主要副业之一。如果养蚕采用电气化后，蚕种或茧子可以采用冷藏；蚕种催青不一定限于天然的气候条件，每年育蚕的次数可以增加。在夏蚕和秋蚕成熟期及营茧期，可以利用电风扇来促进蚕室的蒸发作用，以使蚕期强健和易于蜕化，增进茧質。当气候不正常时也可以采用

电力保温，电热不致产生对蚕有害的气体和烟等，而保证蚕的正常发育。采用电灯饲养，还可以供蚕的发育均匀，增加收茧量和改进茧的品质。

对于其他的牲畜也可采用类似的方法以提高质量和产量。

4. 电力耕种：采用电气拖拉机，无论耕地、播种或收割，干起活来效力强大，又快又好，不但它的效率比普通的拖拉机高，而且操作控制都比较简易，管理电动拖拉机只需要1人，而管理其他拖拉机至少需要2个人。

“我国今年的农业大丰收，深耕是个主要的条件，在山东、浙江、陕西、四川、青海等省所推行的绳索牵引犁是深耕的有效武器，可以深耕到一尺三到一尺半，为了更进一步地节省劳动力，北京农业机械化研究所在绳索牵引犁的基础上，试验成功了一种电犁，如图6所示。电犁的结构很简单，它包括电动绞盘、控制杆和双向犁，全套总重80多公斤，通上电源后，双向犁不仅可以自动耕作，而且可以在田间自动跳动行距、自动转向。电犁的优点是效率高，在旱地耕作较一般拖拉机高一

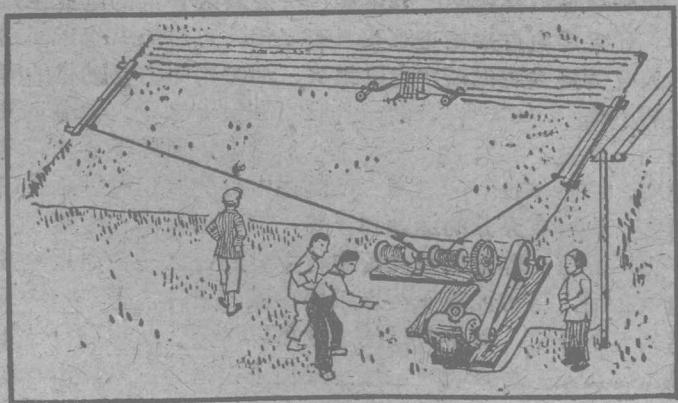
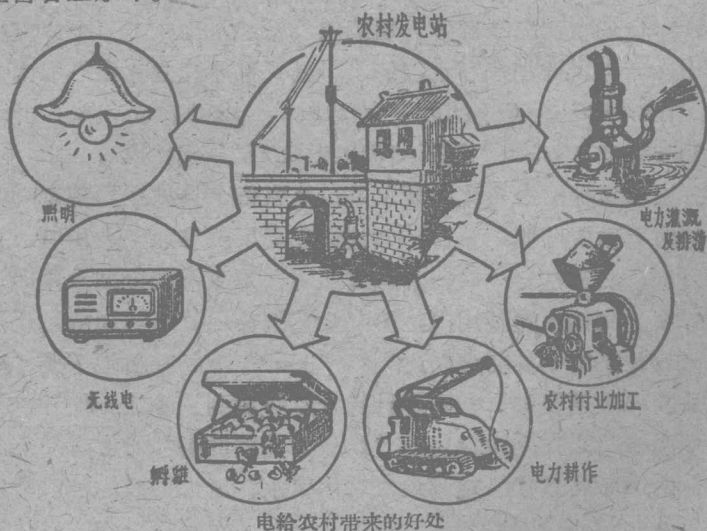


图6 电犁耕作图

倍，在水地耕作則高二倍，成本只有拖拉机的三之分一，而且操作簡便，人不必上机，也不必下田，只需在田边控制电鈕就可以了，同时还适用于各种田地。目前的缺点是移行不能太寬，只能耕小块地，这在将来的实际使用中会得到解决的。

5. 照明及文娱活动：“电”到了农村以后，用煤油灯、菜油灯来照明的时代将一去不返了。“电”将在农村大放光明，便利了生活和学习，同时对于提高群众的政治文化生活，也提供了极便利的条件。农民們在山沟里也能看到电影；建立广播站，举办文娱晚会，农民可以象在城市里一样及时地从收音机里收听到国内外大事。

同时，“电”到了农村以后，就大大地节省了农民的劳动，使农民有了充裕的时间，普遍地提高文化和科学技术知識，便于大量地培养农业方面的人材，提高农业生产的电气化水平与經營管理水平。



三、我国目前农村用电的情况和发展方向

“电”既然給农村带来这么多好处，我国农民在总路綫的光輝照耀下，为了爭取增加产量、提高質量，进行技术革命和文化革命，已經掀起了农村电气化的高潮。我們可以从几个地区对电气化的要求，看到我国农村电气化的規模和农民迫切的愿望。

福建省对农村电气化的基本要求是：(1)农、副产品加工机械化电气化和半自动化；(2)田間耕作电气化；(3)农田排灌电气化；(4)畜牧饲养电气化；(5)农业机械修配电气化；(6)地方工业电气化；(7)文化照明电气化。为了达到这个要求，福建省利用境内多山、雨量充沛、溪流密布、降坡很大的条件，规划在第二个五年计划期内，新建水电站1万个，发电能力10万瓩。计划凡有水源的乡、社，都要建立水电站和水力站。1962年底全省 $1/2$ 的社要有水电站，社社有水电站。计划1958年完成2万瓩，其余于1959到1962年分批完成。

安徽省提出电气化的要求是：全省每个县城平均都有6000瓩的电力供应照明，年产一万吨的化肥厂及其他工业用电。在农村則分三步进行：第一步达到照明、加工及部分抽水用电，第二步达到抽水灌溉用电，第三步达到耕地及其他用电。

吉林省靖宇县要求在1958年“五一”节，在耕地上要：“馬达隆隆，响遍田野”；在合作社的仓库旁看到“电鈕一拔开，果实涌出来”；夜晚的山村里是“灯光万盞如白晝，男女老幼笑顏开”的电气化景象。规划采取有水用水、无水用火的方針建立

电站30处（水力22处，火力8处），加上国营林場和撫松县供电50瓩，共計750瓩，构成全县电力網。全县52个社，社社有电，全县8167戶中90%有电用，平均每户可供电96瓦。同时规划还規定：照明用电春季4小时，冬季8小时，同时供給鋤草、磨面、磨米用电；农业和工业生产用电16—20小时。规划实现后，计划安装抽水机30处，灌溉农田2000公頃；脱谷机、碾米机各50处，电磨鋤草机各70处，軋谷机7处，达到社社有电力机械生产设备。

素称“九河下稍”、“十年九涝”的辽宁省的盘山、台安两县也已有了农业电气化计划。

台安县共有可耕土地93,000公頃，可垦荒地1万公頃，預計到1960年可耕土地达10万公頃。全县人口27万人。1956年丰收季节只产粮14万吨。1958年的跃进指标是30万吨，根据目前情况是可以超额完成这个跃进指标的。该县县委决定在增产收益的1900万元內，在不影响群众生活的原則下，拿出500—600万元分2年作为电力投資，3年內除实行电力灌溉外，并将农村脱谷、磨米、飼料切碎、鋤草、制造顆粒肥料、农村副业加工等工作60%以上改为电力生产，把节省下的人力、畜力用于扩大再生产。到1960年时全县用电量約在9000瓩左右。

盘山县可耕土地共有12万公頃，其中屬国营农場的約5万公頃，县屬的約7万公頃。全县人口29万人。1958年粮食产量指标24万吨，农业总产值4000万元。县委决定提取公共积累1500万元，其中絕大部分作为电力投資。目前暫由国家貸款200万元进行电力筹建工作。根据跃进规划：1959年完成水田灌溉45,000公頃，1960年实现全县电气化，到1960年时盘山县用电量約11,000瓩。

以上仅是举了几个省县的例子，就足以说明：广大农村由于生产关系改变和生产力不断解放，广大农民不仅有“生龙活虎”般的革命干劲，而且已经具备了一定的经济和物质基础。这也说明农村电气化将在全国遍地开花，蓬蓬勃勃地开展起来。现在让我们再来看看已经初步实行农业电气化的地区的经济发展情况。

浙江鄞县大皎乡有1428户人家，人口约6000人，南皎、北皎两条溪流都通过这里，水力资源丰富。解放前农民生活很苦，当时有一首歌谣：“村前燥搁滩，村后是荒山，住的破屋片，穿的破衣衫”正是当年该地农民生活的写照。解放以后，经过土改，农民收入增加，大家都积极要求改善生产和生活。以往用水碓舂米，每天只能舂米600—800斤，农民们常常排队睡在水碓旁等待，大家迫切要求将水碓改建水电站。1955年冬，利用当地水源条件，采用14马力水轮机，利用水头为3.3公尺，水的流量为每秒0.5立方公尺，安装20瓩发电机1台，建设投资28,700元，实际发电量为12瓩。由于大皎村发电后农民收益增加，也带动了小皎及童家两村先后建立了水电站。小皎村采用10马力水轮机，利用水头为3公尺，水的流量为每秒0.375立方公尺，安装15瓩发电机1台，投资14,393元，实际发电9瓩。童家村则采用12马力水轮机，利用水头为3.5公尺，水的流量为每秒0.375立方公尺，安装20瓩发电机1台，投资15,983元，实际发电10瓩。这3个村的水电站建成以后，增加了国家的财富及农民收入，其中最显著有以下几方面：

1. **稻谷加工：**每100斤稻谷用机器轧米比舂米可多出米6斤。水电站建立后几年来已为国家节约了大米10多万斤，相当