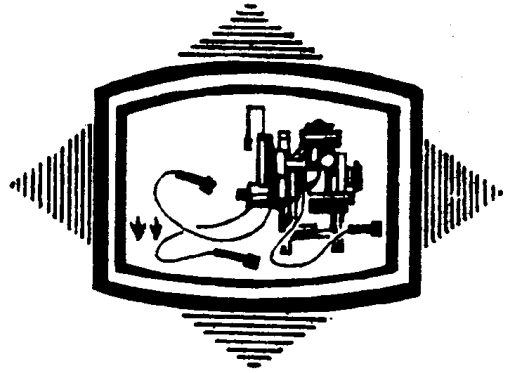




四川牧业科技手册

(三分册)

ICHUANMU YE KE JI SHOU CE

四川民族出版社

四川牧业科技手册

(三分册)

李兴国 周 让等编著

四川民族出版社

一九八五年·成都

责任编辑 简堂俊
封面设计 周继雄
版面设计 李明德

四川牧业科技手册

(三分册)

四川民族出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

自贡新华印刷厂印刷

开本850×1168毫米 1/32

印张 10 字数 247 千

1986年12月第一版

1986年12月第一次印刷

印数: 1—2000册

书号: 16140·20

定价: 1.95元

编 者 的 话

畜牧业在农业生产中占有重要地位，是国民经济的一个重要组成部分。四川天然草地辽阔，资源丰富，畜牧业发展的历史悠久。著名的川西北草地（系指四川省甘孜藏族自治州和阿坝藏族自治州草原片），有天然草地面积1.9亿亩，其中可利用的就有1.6亿亩左右（超过四川耕地的总面积），大多是草甸草场。优良草地占可利用草地的51.3%，为全国的主要牧区之一。

在四川西部（高原、山地区），居住着勤劳勇敢的500余万藏、彝、羌、回、汉等十多个民族。他们长期在这儿生息繁衍，为畜牧业的发展付出了辛勤的劳动。

草地是畜牧业的生产基地，培育和建设好草地，直接关系到草地畜牧业的发展。同时，对活跃牧区经济，加速牧区的四化建设，促进各民族之间的团结，都有着重要的意义。

为了普及和提高牧区广大群众、干部的科学技术水平，适应牧区现代化发展的需要，在四川省民族事务委员会、四川省科学技术协会、四川省畜牧局等单位的重视和支持下，我们会同有关科研、院校及业务单位，组成了《四川牧业科技手册》（以下简称《手册》）编写组。

《手册》拟分三个分册出版。

一分册介绍川西北草地的自然条件，草地调查及规划，草地植物，牧地的合理利用，人工饲草饲料基地的建立和饲草饲料的调制加工技术等。参加这一分册撰写的有周寿荣、王天行、倪炳炽、魏泰昌、钟国长同志。

二分册介绍川西北地区畜牧业的现状，家畜的繁殖和改良，

家畜的放牧和饲养管理，以及家畜的疫病防治。参加这一分册撰写的有李名远、陆宏开、蔡立、杨廷佑、蒋学良、王清江、张家盛、徐林同志。

三分册主要讲牧业机械化，其中介绍了用电的基本知识，几种主要牧业机械（犁、播、收、贮）的性能及使用；还简要介绍了国外一部分牧业机械。参加这一分册撰写的有李兴国、陈宝琳、吴忠厚、周让同志。

《手册》的编写，以四川省草地畜牧业现状和生产实际为主，并参考国内外有关技术资料。全《手册》80余万字。

一九八四年十二月

目 录

第 一 章	概述	1
第 二 章	农牧地区电源规划及用电的计算方法	4
第一节	电源规划的一般原则.....	4
第二节	资料的收集和分析.....	4
第三节	负荷的计算方法.....	8
第四节	发电负荷和供电负荷的分析和计算.....	21
第五节	电力电量的平衡方法.....	23
第六节	电源规划及其建设.....	25
第 三 章	电力网	45
第一节	电力网的基本概念.....	45
第二节	电力系统和电力网有功功率的计算.....	51
第三节	电力网的规划设计.....	58
第四节	输电线路.....	73
第五节	配电变压器.....	88
第 四 章	电动机	107
第一节	概述.....	107
第二节	电动机的构造.....	108
第三节	电动机的工作原理.....	110
第四节	三相异步电动机的工作原理.....	113
第五节	电动机的选择.....	115
第六节	电动机的运行、维护及检修.....	119
第 五 章	安全用电及急救知识	135
第一节	触电及电伤的种类.....	135

第二节	发生触电事故的原因·····	138
第三节	触电急救知识·····	139
第六章	我国畜牧业机械化发展概况·····	142
第七章	草牧场基本建设机械·····	146
第一节	推土机·····	146
第二节	开沟机·····	158
第三节	挖坑机·····	170
第八章	草牧场耕种机械·····	173
第一节	犁·····	173
第二节	耙·····	186
第三节	旋耕机·····	190
第四节	播种机·····	203
第九章	饲草收获机械·····	219
第一节	割草机·····	221
第二节	搂草机·····	233
第三节	干草压捆机·····	240
第四节	饲草集垛机械·····	246
第十章	饲草、饲料加工机械·····	248
第一节	铡草机·····	248
第二节	饲料粉碎机·····	255
第十一章	畜产品采集加工机械·····	264
第一节	剪羊毛机·····	264
第二节	剪羊毛机组·····	272
第三节	挤奶装置·····	278
第四节	牛奶分离器·····	290
第五节	草原——100(84)型振动式山羊抓绒机·····	294
第十二章	国外畜牧机械简介·····	299

第一章 概 述

电是国民经济的动脉，在工农业生产，国防建设，科学研究，广播通讯和人民生活等方面，应用十分广泛。尤其在现代化生产中，更具有重要意义。整个国民经济的发展，都与电力的发展有着密切的关系。一座现代化的城市，一旦失去电力的供应，将会给工业生产和人民生活带来不堪设想的后果。农村有了电，就能大大提高农业劳动生产率，促进农业技术的发展，增加农业的产量，提高人民的生活水平。所以，电力在国民经济各部门中，是促进现代化技术进步的重要环节。

现代化的工业用电、农业用电、城市用电等等，它们所需要的电力，都是由生产电能的水力发电厂和火力发电厂所供给的。发电厂可以位于用户的附近，但也可能相距很远。在任何情况下，电能是自发电厂经过输电线路输送给用户的。如果用户距发电厂很远，则电力的传输就不得不将电压升高送出去，然后在用户用电地点的附近降压才能使用。这样发电厂与用户之间，就必须建立起升压或降压变电所。

从经济观点看，把火力发电厂建在燃料蕴藏地区附近是较为有利的。因为用电线来输电，一定比用铁路将燃料从远距离运到电厂发电要便宜。因此，大型发电厂一般都是建设在距煤矿不太远的地方。但对于工业及民用供热的热力发电厂，则因受蒸汽供热距离的限制，通常是建在热力供应区内，农村的小型发电厂，多半是因地制宜而建设的，所以多数是建在小城镇的附近。水力发电站，一般是建在山区河谷地区，或者建在农村河流渠道上，这样电力的输送，就需要建设更多或更长的输电线路和变电站。

在任何一个电站中，连接着许多设备，如锅炉、汽轮机、发电机、升压变压器、输电线路、降压变压器、配电设备、自动保护装置等等。这些设备都广泛地采用了自动装置、遥测、遥控、电子计算机等，首先是继电保护装置，没有它，近代电力系统是根本不能进行工作的。各种设备都经常地通过电流以致发热，并且处于高压的作用之下，因此，它们在运行过程中会碰到很可能导致短路的不正常状态和故障。短路对电气设备来讲，是最危险的一种故障。因此，为及时消除这种不正常和事故状态，就必须装设为避免这些事故的保护设备，一但在发生事故之时，它就会自动的、快速的向值班人员发出警报信号，让他们尽快采取必要措施来消除和处理，或者自动设备会自动消除某种故障，以免使事故扩大，造成人身伤亡或设备损坏。因此，对这种设备就要求仪表精确、动作迅速、灵敏度高、选择性好、可靠性高的保护装置。

一个发电厂或一个电力系统的运行管理，必须严格按照运行规程和安全规程来操作，决不允许比方说带负荷拉闸等的错误操作。

由于电力生产部门与用户之间有着直接的联系，电网中的发电、输电、变电、配电和用电是联在一起的整体。发电和用电是在瞬间同时完成的。电力生产部门中各生产部门之间也有着直接的密切的联系。因此，在一个系统中，某一个别部分运行情况的改变，必然会影响到系统中的其他部分。为了使整个系统协调工作，保证对用户的连续供电、供热，并保证电力生产部门本身运行上的安全和经济，就必须实行调度管理。调度管理，就是在系统内所有发电厂（不论属于那一种经济类型或公用或自备），电力网（热力网）都由系统的调度部门在调度关系上实行集中领导。即是说，在值班调度员的所属权限范围内的一切设备的启动、停止、转入备用、提出检修、改变结线、改变负荷和改变保

护设备的整定值等等，均属在得到他的命令或同意之后才可执行。为了确保安全经济运行，电力系统、发电厂、电力网都必须建立一整套严格的企业管理制度。

国民经济各部门，随着新技术的革新和发展，社会生产和生活的需求增长和提高，作为先行的能源工业要求有更高速度的发展。现代化农业的发展，也要求有充足的电力供给，不然就不可能实现农业现代化，更无法改变农牧业落后的面貌。要发展电力能源工业，就必须首先对农业电气化作好规划工作，作好农牧业电气化规划工作，就是要提出经济效益高、质量好的电力建设方案，作好电源布署、作好电力网的规划设计工作。以利在电力建设后取得更大的经济效益。

第二章 农牧地区电源规划及用电的计算方法

第一节 电源规划的一般原则

我国社会主义革命和社会主义建设，已经进入一个 新的 时期，四个现代化也正在不断地深入发展。制订电力规划就是要制订出电力建设的长远战略方针和部署，制订出电力经济和电力政策过程中决策的依据和原则。只有这样，才能使电力事业更好地为农、牧地区人民服务。

第二节 资料的搜集和分析

一、电源规划所需的基础资料

基础资料是作规划的依据，没有资料，规划就难以进行。做电源规划时，一般以区域性供电规划为基础，再根据农牧地区的具体情况和对规划深度的要求来搜集资料。搜集到资料后，要进行整理、分析、计算，并用这些资料来确定用电的需要量及发展水平，确定电源的部署方案。为了满足农、牧地区工农业生产和日常生活所需要的电力，就必须修建发电厂、变电站、配电所以及很多的供电线路。但是，需要修建多大的发电厂，是修火力发电厂；还是修建小型水电站，是修建风力发电站；还是修建太阳能发电站。修建多少变电站，每个变电站容量又需要多大，建

多长的输电线路，每条线路需要输送多少电力，什么时间建成才能满足农、牧地区用电增长的需要。修建发电厂、变电站、供电线路还需要用多少投资，如何做到投资最少，效益又高，收效更快等等。对这一系列问题，需要进行各方面的计算和方案比较才能确定。

下列项目，可供搜集资料时参考。但在实际工作中，还应因地制宜地有所增减或取舍。

（一）动力资料

1. 区域动力资源：

（1）水利资源：本地区水利的蕴藏量、分布地点及其经济指标。

（2）热能资源：包括煤、木柴、石油、天然气、地热、太阳能及沼气等的分布地点、储量、经济指标，以及能否供应本地区等情况。

2. 本地区内有关经济计划部门对现有供电及计划发展电力的计划，打算和安排意见。这部分资料可向有关的部门搜集，其中包括：

（1）电源资料：现有及计划修建的电厂和变电站容量（电厂或用电设备的能力，以瓦或千瓦表示）、电压等级、接线图，附近地区电源情况、能否供电给本地区或可能供电给临近地区的情况，以及地区间现有及计划修建的电力线回路数、容量、电压、线路走向等。此外，还必须搜集计划修建的电厂、线路、变电站等的建设年限和逐年投入生产能力等方面的资料。

（2）附近地区电力供应网络现状资料：包括电力网络布置图、原理结线图、线路的结构（电缆或架空线）、导线使用的材料、截面积、电压的大小，变电站、配电所的布置、容量，电压和现有负荷等。

3. 电力负荷情况，其中包括：

(1) 工业交通方面：各企业原有及将来的用电量，最大负荷、单位产品耗电定额、需要的电压、功率因数、对供电可靠性及质量的要求以及生产班次（若没有这些资料，应搜集企业的规模、产品种类、职工人数、机械化程度等）。这部分资料可向计划经济委员会或企业单位搜集。

(2) 农、牧业方面：原有及将来的用电量、最大负荷、电力使用情况、对供电可靠性要求及质量要求，以及需要的电压等（在没有这些资料时，可搜集农、牧业的规模，使用的用电器具类型、容量和数量等方面资料）。这部分资料可向有关农、牧业部门搜集。

(3) 生活方面：现有居住及辅助面积上的照度或每平方米的功率、各类公共建筑及机关照明情况（瓦/平方米）、居民用电器具（如收音机、电视机等）的使用情况，以及生活用小动力设备等。这部分资料比较多，而且不容易搜集，必须发动群众协助进行。或者深入到群众中去，了解群众的生活要求，以及对供电方面的意见。也可在商业部门了解在家用电器的销售情况，进行统计分析。

(二) 自然资料

包括地形、气象、水文、地质、矿藏以及雷电日数等一般情况的资料。

(1) 农、牧地区的总体规划资料：

包括区域规划经济指标、规划年限、人口、规模，以及农、牧业的加工工业项目。例如：家禽、家畜的饲养、饲料加工、屠宰，以及肉类、皮、毛等的加工。还有吸奶，搞拌等用电、居住建筑、公共设施、电牧栏使用数量、农机站，以及修理站等的用电。这些资料可向自治区、州、县等有关部门了解。

(2) 其他资料：

这部分资料包括附近区域内的矿山开采、木材采发、木材加

工、取水、以及中央或省（自治区）派来的野外地质、钻探等用电。

二、电源规划的内容和分期

供电电源规划和农、牧区总体规划一样，也是分期编制的。其所以要分期，主要是根据国民经济发展计划来确定，一般分为远、近两期。近期约3—5年，远期约为10—15年左右或者更长一些。近期和远期的规划，必须相互结合，从近期出发，适当考虑远期，不应孤立地进行。作近期规划时，考虑远期的发展需要，能增加我们的预见性，在一定程度上，可为近期指出方向。但是，过分强调远期规划，就会脱离实际，增加近期建设的投资，积压设备，造成浪费。因此，必须近、远期相结合，由近到远，远期指导近期，近期又修改远期。如此反复考虑，逐年顺延调整，才能使规划作到切合实际。

电源规划包括哪些内容，对每一个农、牧地区来说，是不完全一样的。因为，它们的具体条件和要求不同，所以必须根据各个农牧地区的特点和对电源规划深度的要求来作规划。电源规划，一般由说明书和图纸组成。其内容包括：

- （一）分期负荷计算和电力平衡；
- （二）发电厂、变电站、配电所的位置、容量及数量；
- （三）电压级别的确定；
- （四）确定高低压接线图及接线方式；
- （五）负荷分布图；
- （六）附有电源、变电站、配电所及高低压线路的电力网平面图。

第三节 负荷的计算方法

负荷的计算是为了满足农、牧业生产和生活所需要的电力，就必须修建发电厂、变电站、配电所以及供电线路。但是，需要修建多大的发电厂、变电站、配电所，它们又要多大的容量，供电线路，需要输送多少电力，才能满足地区日益增长的用电要求，这就要通过负荷的计算才能确定。

选择发电厂、变电站的容量，必须根据负荷的大小来确定。供电线路的回路数，截面的大小，采用的电压等级以及整个供电区域内的电力网络的接线，都是以负荷作为基础来确定的。因此，电力负荷的计算是供电规划的一项基本内容，电之所以能够供生产、照明，以及日常生活需用，是因为发电厂在任何时间内所生产出的电能与用户的需要相一致。也就是说，电不能储存，它的发、供、用是同时完成的。如果发电厂、变电站或输电线路的容量过大，就只有将多余的设备停下来不用；假若一台容量巨大的发电机组只带极少的负荷，那就不能充分发挥设备的效率。因此，对负荷估计过大，就会造成积压设备和浪费。但是，对负荷估计过小，因而修建的发电厂、变电站容量过小，输电线路不能输送足够的电力，就会使工、农业生产不能正常进行，也阻碍着各项事业的发展。由此可见，负荷计算的正确程度，对电力网建设得是否合理，有着很大的影响。

农、牧地区电力负荷的计算是根据用户所提供的用电资料，加以分析、整理、汇总而得。负荷计算的准确程度与资料的分析、计算的准确程度有着密切的关系。在计算工作中，必须考虑到农、牧业生产的发展，公共设施的日益完善和居民生活水平的逐步提高等因素。在农、林、牧、副、渔综合发展的地区，就应综合研究和考虑。

在还没有谈及计算方法之前，先谈谈下面几个名词的概念，以及它们之间的关系：

最大负荷(P)—连接在电力系统上的一切用电设备在单位时间内所做的功，或消耗的功率，称为电力系统的负荷。其中把电能转换为其他能量（机械能、光能、热能等）并在用电设备中真实消耗掉的功率，称为有功负荷。例如电灯（电能转换成光能）、电炉（电能转换成热能）、电动机（电能转换成机械能）等，最大负荷是指在某一时间内（时、分、秒、日、季、月）所做的功，或消耗的功率中最大的一个数值。单位为千瓦。

用电量(A)—它是家用电器具消耗电能的大小，即功率为一千瓦之用电器具，使用一小时所消耗的能量。单位为度。

额定容量(P_y)—即用电器具铭牌上所标的容量，也是设计所规定的容量。单位为千瓦(kW)或千伏安(kVA)。

计算负荷(P_p)—实际的最大负荷。单位为千瓦。

利用系数(K_c)—计算负荷与额定负荷之比。

由于各用电器具不是同时开着的，各用电器具负载亦不相同，用电不会同时达到它的额定容量值，也就是说计算负荷比各用电器具的额定容量之和要小，而且它总是小于1。

最大负荷利用小时(T_u)—即年用电量与计算负荷之比，也就是说，一年的用电量等于最大负荷使用小时(T_u)的用电量。因为在一年中，用电的大小都是经常变化的，所以它用的电并不永远都是最大负荷， T_u 的数值总是小于8760小时。它们之间的关系用公式表示：

$$A = P \times t$$

式中 t —时间

P —负荷

$$A = P_y \times T_u$$

$$P = K_c \times P_y$$

$$P_{\text{最大}} = \frac{A_{\text{up}}}{T_{\text{u}}} = \frac{A}{T_{\text{u}}}$$

式中 A_{up} —为全年用电量 度

$P_{\text{最大}}$ —最大负荷 千瓦

几种计算负荷的方法

一、住宅照明用电计算方法

单位居住面积上的照明额定容量

$$P_1 = \frac{E_K}{\eta F}$$

单位辅助面积上照明额定容量

$$P_2 = P_1 E_K$$

总的住宅照明计算负荷

$$P_3 = (P_1 m_1 + P_2 m_2) K_c$$

住宅照明年用电量

$$A = P_g T_{\text{u}}$$

式中 E —居住面积上平均最低照度

E_K —辅助面积上平均最低照度与居住面积上照度之
比的百分数

K —备用系数

η —光通量利用系数

F —发光效率

P_g —住宅照明总负荷

A —住宅照明用电量

m_1 、 m_2 —分别为居住面积和辅助面积

T_{u} —最大负荷利用小时数

K_c —负荷的利用系数

以上数值一般在设计单位和建设单位可以搜集到。