

辽宁省部分地区农村电气化 調查报告(初稿)

辽宁省农业机械化电气化研究所

序 言

農村電力建設是農業技術改造的重要組成部份，對提前實現農業發展綱要的偉大任務，有着十分重要的作用。黨中央指出：從一九五九年算起，在十年左右的時間內，爭取在全國農村實現農業機械化與水利化，並且實現相當程度的電氣化。我省在今年七月份制訂的農村電氣化規劃進一步指出：我省將在三、四年的時間內，基本上實現農村電氣化，即六三年末達到每戶近300瓦的水平。

實現這一任務，將大大促進農業生產，使糧食加工、榨油、脫粒、木材加工、灌溉等繁重的體力勞動，採用輕便廉價的電力來帶動。並可基本解決社辦工業和部份田間作業的動力問題。農村的物質文化水平將進一步提高，並為逐步由集體所有制過渡到全民所有制創造重要的物質條件。

為了更好貫徹中央關於農村辦電的“三主”方針及省委農村電氣化規劃的精神，充分發揮各地區的特點，合理開發自然資源；並總結群眾辦電運動中的經驗教訓，我們選擇了全省農村電氣化程度較高的本溪、營口兩市進行為期兩個月的調查研究，現就電氣化過程中所遇到的幾個主要問題提出我們的看法，供參考。

由於時間短，人員少、水平低，報告中難免會有很多缺點和錯誤，希同志們提出批評。

當然，我們今後還要繼續深入的調查了解，以補充其不足，希望各有關單位能給予必要的技術指導和幫助。

遼寧省農業機械化電氣化研究所

一九六〇、十一、十八

目 录

序 言

一、辽宁省农村电气化概况	1
1. 自然经济状况及动力资源	1
2. 现在农村电源及负荷发展状况	2
3. 农村电气化经验总结	3
二、几个问题的分析	4
1. 不同地区能源获得的合理性	4
2. 水动力站、水电站建设	9
3. 农村小型电站的联网问题	10
4. 农村电压等级	10
5. 土设备的应用及两线一地制	10
6. 负荷结构形式的改进	11
三、结语	12
1. 合理布局、合理规划、三年内实现相当程度的电气化	12
2. 加速农村电气化的研究工作	13

辽宁省农村电气化調查報告

一、辽宁省农村电气化概况

1. 自然經濟狀況及动力資源分佈

遼寧省位于我國东北地区南部，面積151,000平方公里，人口約2,700万。

全省地形复雜，东西兩側高山綿延，海拔最高1,367公尺。遼河从中縱貫南北，形成东北大平原的主要部份。地势总的趋势是北高南低，河谷和平原地区海拔在300.0米左右。

本省南与渤海相連，錦州、營口、旅大属海洋性气候。然絕大部份地区因兩側山的影響，气候受海洋影响不大，尤其朝陽地区，更明显地表现出大陆气候。一般全年温度变化較大，結冰期达四个多月，无霜期短，遼南地区微长，農業复种指数甚低。雨量不多，且集中于七八月份，夏秋之交，長降暴雨；山区土壤冲刷比较严重，有时甚至会泛滥成灾。

由于土壤、地勢、气候、雨量的影响，全省農業經濟發展不够平衡，东部山区及丘陵地带开发較早，水利事業發達，耕作虽仍屬粗放，作物种类和复种指数指标尚好。朝陽地区則土地貧瘠，人口分散，耕作粗放且產量較低。唯遼中遼北平原地区气候变化不大，土地肥沃，人口集中，并具有較好水利，灌溉体系廣作物种类較多，產量較高。

全省主要以种植高粱、苞米、水稻、大豆为主，小麦、棉花及其他經濟作物也为数不少，遼南更有全國著名的苹果产区。但是由于农业工副、尤其是重工業的發展，農村人口比例較小，粮食產量还不能全部滿足本省需要，成为全國的粮食輸入省。

全省儲藏丰富，有煤、鐵、銅及其他稀有金屬等，其中煤、鐵藏量更聞名全國，解放以來，在全國的大力支持下，已形成立大的工業体系，担負支援全國的任務。机械制鑄事業也特別發達，很多全國性的企業均集中于此，并以採煤冶金、机械制鑄、化工、紡織形成十一个工業城市和四十多个縣份。工業發展速度甚快。

由于工業發展甚快，工業在粮食、原料、勞力等方面向農業提出了迫切的要求。技術作物面積也不斷擴大，工農業人口比例逐年变化，現有農村人口約1,562万人，佔总人口58%，農業人口所負担的供粮数量較高，粮食作物的增長主要依靠提高單位面積產量，農民在每畝地上所付出的劳动量大大增加。再加上農田水利事業、社办工業、副業加工的發展，農村劳动力显得異常緊張，每勞力淨平均耕地达20畝左右，只有迅速實現農村机械化与电气化，才能緩和上述情况，徹底改变農村面貌。

遼寧省动力資源非常丰富，煤、水、風均可大面積应用。省内河流主要分为兩大水系：渾江、富尔江、雅河、北古河、清石河、草河均屬鴨綠江水系。流域面積达16873.0平方公里，平均逕流量約960100万方；柳河、牧池河、秀水河、拉馬河、城招苏河、清河、渾河、太子河等均屬遼河水系，流域面積可达57020.0平方公里，平均逕流量为114730万方。其他尚有太凌河、繞陽河、小凌河、大洋河、六股河、碧流河、复州河、大清河等直接流入渤海，全省总流域面積达145,415平方公里，平均逕流量总約为3401400.0万方。水力資源具体情况參見圖一、及表一；这些河流在水能利用上有几个特點：

1) 河流多从高原流入平原，上游坡降陡，易起落差，比降达百分之一左右。下游平缓（指遼河水系），流域不固定，且多經良田，修水庫条件差，因此水庫电站一般在河流上游。如瀋江上逐級开發的桓仁、沙尖子兩电站。

2) 河流水量節季性大，當年水源不足，灌溉期需用的逕流量比较大，而雨季因雨量集中，流域狹窄，洪峯甚高，易制良田；因此河流利用（如根治遼河规划）必須以防洪和工農業用水为主，發電次之。

3) 在水能的蘊藏和分佈上，基本上不能滿足各地区工農負荷發展的需要，除遼東瀋江、鴨綠江逐級开發可建立129.0万瓩外，其他水力資源約143.7万瓩，且多集中遼東、遼南地区。

煤炭資源异常丰富，除全國著名的撫順、阜新等大礦区外，小煤窖也遍地开花，成为發展小型火电站和动力站的物質基礎。

根据撫順、阜新、本溪、北票、沈北等大型煤田的煤質和煤量来看，除撫順、本溪等優質煤用于煉焦事業外，不少煤礦（如阜新新江礦）可供我省广大地区大型火电站用煤；另外因省内交通發達，大型火电建設主要考慮接近負荷中心和水源供应。目前由撫順、阜新、大連二厂、本鋼三厂、遼寧發電厂为主，已形成了相当龐大的電力系統，并由丰满和水丰輸入部份电能。

为了滿足全省工農業迅速發展的需要，最近桓仁水电站，清河、朝陽、大連二厂正進入施工或准备階段。內蒙籌建的紅山电厂也将投入东北電力系統中运行。这样遼寧地区的裝机容量将很快由120.0万瓩增加到630.0万瓩。輸电綫路也将随之增漲。即使在目前，絕大部份縣城，也都将由國家電網供电。

大躍進以來，各无電網的縣份均修建了小洋群的1500瓩火电厂，个别地区裝机达四台。全省範圍內基本上實現了縣縣有电源，市市有電網。随着近几年来農村电气化的發展，不少公社也由國家電網供应电能，如鞍山、營口地区，密佈全区的低壓網路已經形成，并供应各級抽水站和电犁用电。

2. 現有農村电源和負荷發展狀況：

随着農業合作化运动的發展，解放以來兴办了一些小型电站，但数量是不多的。一九五八年大躍進之后，在总路綫的光輝照耀下，在高速度地建設大型的現代化电站的同时，各地依据“小型为主、生產为主、社办为主”的農村办电方針，依靠人民公社，結合大規模的兴修水利，开展了轟轟烈烈的群众办电运动。本溪和桓仁兩縣更在“小型为主、水力为主、社办为主、土法为主、服务生產为主”的原則指導下，發動群众制造土设备，自行解决材料、勞力、資金和技術等困难，在几年的時間內共自办小型电站87处，裝机达2,748瓩；水动力站577处，折合8,370瓩。

營口地区为了解决大型抽水站的电源問題，想方設法籌建很多6.3KV和3.3KV綫路和变电站，目前已架設綫路745公里，拥有变电站（塔）达25处，供电量可有27,486瓩。

省内其他地区也在中央農村办电方針的帶動下，根据当地情况和自然資源，因地制宜地建起水电站、水动力站、小型火电站和变电站等。

各市、縣農村电力情况可參見表二及圖二，附圖及表中尚有本溪縣農村电站分佈和營口地区電網分佈情况。

截止到目前為止：全省已办水电站8,070瓩，共270处；火电站10,283瓩，共380处，水

風動力站容量折合6,820瓩，共2,065處；井有較多地區採用了國家電網供電，其容量為129,005瓩；綜合上述情況，現在全省農村已有電源容量156,653瓩，平均農村每戶49瓦，每人10瓦。可代替卅多萬勞動力進行農村生產。

隨著農業機械化水利化事業的發展，農村電力負荷將以更迅速的速度增長，為了進一步滿足用電事業發展的需要，省委七月份制訂了“遼寧省農村電氣化規劃”，井對設備、勞力、資金作了妥善安排，預計在今後三年的時間內，農村電力，包括自辦電和國家電網容量將達95萬瓩，相當於現有容量的六倍，平均每農戶300瓦，初步實現農村電氣化；滿足耕、辦工業、副業加工、排灌、脫谷和逐漸發展的農業電力負荷，尤其是田間作業電力負荷的需要。

3. 農村電氣化經驗總結：

農村群眾辦電運動，是伴隨著人民公社化運動的出現而發展起來的。隨著大躍進和人民公社的出現，廣大農民在興修水利、大辦鋼鐵、大辦工業、井墾荒、林、牧、副、漁多種經營的過程中，迫切地要求擺脫落后的生產方法，大大提高勞動生產率；要求儘快地變手工操作為機器操作，以動力代替人力、畜力，因此大搞機械化、半機械化運動，大辦動力站和電力站，就成為農村持續躍進的一個關鍵。人民公社的誕生，為大辦農村電站提供了廣泛的可能性。公社一大二公的特點，在集中使用勞力、生產資料和資金，充分利用自然資源等問題上有着顯著的優越性。我省農村小型水電建設主要也是在大躍進的年代里發展起來的，五八年末全省農村有電量10,4918瓩，相當於五七年的四倍。

我省在農村電氣化過程中，突出的解決了貪大圖洋，靠國家電網供電的錯誤思想，徹底貫徹了“五主”方針，解決了技術、資金、勞力、設備等困難，獲得了130,956瓩的辦電成果。

農村辦電運動的發展，再一次證明了毛主席“兩條腿走路”方針的正確性，只有大中小并舉，以小型為主；中央與地方并舉，以縣社辦為主；土洋結合，土法上馬，逐步提高；因地制宜，綜合利用各種動力資源；電力動力并舉，先動力後電力。才能加速農村電氣化的實現。

辦電運動初期，不少人認為農民文化低、知識少，不能辦電。看不見群眾智慧和力量，把辦電神秘化。黨及時指出這種看法的錯誤性，並組織五匠到外地參觀學習，井及時的辦起了試驗電站，桓仁縣遠在五四年就組織能工巧匠，到延邊汪清縣現場觀摩，返縣後克服重重困難，辦起了雅河口電站，井用以工程為教材，以工地當課堂，邊學邊干，尋師訪友，能者為師，互教互學，請進來，派出去等辦法，結合現場觀摩，實際表演，壯大技術力量，幾年來已培養出上千名辦電人材。省特等勞模姜希剛就是在這樣的運動中，由一個剛摘下文盲帽子的鐵匠發展成掌握水電站勘测、設計、施工、運轉的水電技術人員和土專家。

辦電過程中，也和“伸手派”、“條件論”等錯誤思想作了不調和的鬥爭；自力更生，自籌自建；沒有矽鋼片，就用鐵皮代替；岫岩縣于五八年已成批生產土發電機。沒有鐵水輪機，就用木制水輪機代替，本溪和桓仁也起很多土電站。沒有電瓷，就用土法燒瓷代替；營口縣用土瓷瓶試架丁數條線路。並且隨著電氣化事業的發展，這些工廠現在已能正式生產標準型發電機，鐵制水輪機和電瓷，担负新建電站設備的製造任務。這正是一個典型的土洋結合，土法上馬，由土到洋的過程。

个别地區僅看眼前，怕佔用勞動力；但在各地辦電和獲得顯著效果的基礎上，也打通了

思想，奮起猛追，後來早上，實際上農村電力站和動力站亦起來之後，對農業機械化、半機械化提供了動力，正是大量節省了勞動力。并促進了社辦工業、副業加工的發展及農村物質文化水平的提高。鞍山地區利用電犁翻地，代替了很多人力畜力；桓仁縣利用水輪代替打稻機，功效提高五倍，往年開春翻地尚未打完場的現象一去不復返，今年11月20日即收場。更多的地區獲得電力和動力之後，建立了抽水站，將大田改為水田，不僅改收水稻，且產量也大大提高。營口地區的電力抽水站已遍佈全區各地；另外，一般人民公社，在脫粒和碾米、磨面、軋花脫棉、榨油、木材加工等工作上都使用了電力作動力，不僅省工省時，並且生產得又多又好。有的地區，如小東畜牧場，牲畜飼養方面也將採用電力碎料、加溫、輸水、送食；既節省勞力又加快牲畜的繁殖。社辦工業更普遍的使用了電、動力。并形成以農村電站、動力站為中心的綜合加工廠；進行煉鐵、農具修造和改良，燒水泥、燬碱、燒磚和陶瓷，造紙、榨油、印刷，製造化肥和人造纖維，釀酒、制糖……等工作，并發展了各種小型煤窖、鐵礦、銅礦、有色金屬礦、粘土礦等。

農村電站的建設，也大大豐富了農民的物質文化生活，現在各公社基本上都有了電，營口縣橋鎮公社每個村庄都按上電燈。食堂也用鼓風機，收音機、電影隊處處可見；農民盼望的“耕地不用牛、點燈不用油”的日子，已經不遠。

二、幾個問題的分析

經過兩個月的調查，我們感到遼寧省的農村電氣化事業，近幾年來獲得了異常顯著的成就。不僅建設了較多的農村小型電站、動力站、變電站，而且在解決設備、資金、勞力、技術等問題上獲得很多經驗，并進行了粗略的規劃。但是由於這項工作剛剛開展，很多地方考慮不夠全面，造成局部的不合理性；有些問題對農村電氣化事業帶有根本性的影響，只有進一步的明確它，才能更好指導辦電運動，迅速提高我省農村電氣化水平。

今就下述幾個主要問題，進行一定的分析，提出我們的看法，供參考：

1. 不同地區能源獲得的合理性：

可以作為農村電源的类型是多種多樣的，由大型水、火電站所組成的電力系統，擴大型水、火電站，農村小型水、火電站和動力站，都可以考慮採用；農業負荷除大型抽水站外，一般對電力的要求不太高，因此在電源選擇上具有了較大的靈活性。

遼寧省自大躍進以來，也發展了各種不同型式的電源，在遼東、旅大、錦州地區發展了不少小型水電站；在遼中、遼北則已系統供電為主要型式；以柴油機、鍋爐機、汽輪機為原動機的中小型火電站不僅在朝陽地區，而且在很多無電源縣分都有採用。然而，究竟什麼樣的電源在技術經濟上最合理；這是值得研究的問題。

根據遼寧省已有的實踐和技術經濟分析，可以看出：由大型水、火電站所組成的電力系統，集中了最先進的科學技術成就，採用機械化、自動化程度較高的大機組，勞動生產率高，能夠有效的利用大的動力資源，運行效果好；並且在并聯運行中能獲得多種負荷效益，提高電源的利用小時數；無論在電能質量或電力成本上都有較良好的條件和指標，能滿足農村各種負荷的要求。從長遠看，在一定物質技術基礎上應爭取發展電力系統向農村供電；而且在我省電力系統發達的條件下，不少地區獲得這種電源也并不比其他電源困難些。這可由營口縣建一公社的技術經濟比較中得到證明：

建一人民公社位於營口縣東南50公里的山區，該社沒有建立擴大型水電站的條件，現已

建和籌建的均為10—48瓩的小型水電站。據該社今年的電氣化規劃：抽水灌溉用電300瓩，社辦工業、穀谷加工和有色金屬礦用電達1600瓩，2700戶的照明，需電量100瓩，則在相當短的時間內負荷將達2000瓩；根據該社負荷比較集中而且大的特點，該社電源可採取兩種方案獲得：

1) 以66KV線路由大石橋輸入電能；

2) 籌建1500瓩蒸汽或火電站與農村小型水電站配合運行，滿足用電需要。

如包括必要的線路在內，根據東北區的一般統計指標，可計算出其投資與運行費如下：

投 資 項 目		1) 方案 (元)	2) 方案 (元)
投 資 部 分	中、小型水、火電站		1400000
	系統電源擴建	960000	
	66KV線路50公里	470000	
	6.3KV線路(138KM)	621000	621000
	0.4KV線路	62000	62000
	合 計	2113000元	2083000元
年 運 行 費		77500	288500

比較結果可以看出：1) 方案的投資較2) 方案高 $\Delta K_{1-2}=90000$ 元，而年運行費低 $\Delta S_{2-1}=210500$ 元；系統擴建所增投資的回收年限僅有：

$$\frac{\Delta K_{1-2}}{\Delta S_{2-1}} = 0.142 \text{ 年};$$

即在52天的時間內，運行費用的節約就償還了補加投資，這是非常合算的；並且以長遠來看，系統的壽命比小型電站長得多；在電能質量上更比較優越，故選擇1) 方案是合理的。

當然這樣一種結論並不能全部適應於全省所有的地區，因為各地的自然條件不同，用電負荷的特點亦不同，例如遼東山區雖也有較發達的國家電網，但更有許多水力資源可以開發，建立各種容量的水電站，有可能時組成農村電力網，這不僅是當前的需要，也是長遠的方針。

因為，依靠廣大農民建設小型水電站和承動力站的好處很多；既可結合水利工程，充分發揮綜合利用的效能；又可適應農村電力負荷分散性、季節性、間斷性的特點，節省輸電器材，減少電力損耗；並且因其技術比較簡單，建造容易，投資少，收效快；便於就地取材，因陋就簡，資金、材料、設備、勞力和技術問題比較容易解決。既便在經濟比較上也可能是適合的。這可由本溪縣小市人民公社的技術經濟比較中得到證明：小市人民公社位於本溪縣中部，水力資源非常豐富，著名全國的一龍十八站就建立在該社的陽河上，並有籌建大型水電站的可能；謝家崴子電站經進一步設計後，容量可達到1000瓩；並有不少小型煤窯，可供建設一定容量火電站用，國家電網由牛心台輸入也僅有25公里，可以說是各種條件都是具備的。

根據社辦工業和農業電力負荷的增長，61年初負荷即可達1730KVA，折合1384瓩；其電源可由下述三種型式獲得：

1) 以35KV線路由中心台輸入電能;

2) 修建1500瓩汽式火電站

3) 採用中小型水電站配合供電

包括線路在內(中小型水電站考慮部分聯網運行), 根據東北地區的一些指標, 可以計算出三個方案的投資和年運行費用, 具體情況參見下表:

投資項目	1) 方案	2) 方案	3) 方案
系統電源擴建	768,000		
1500瓩火電站		1,100,000	
中小型水電站			1,400,000
35KV線路	441,000		
6.3KV線路	450,000	450,000	90,000
0.4KV線路	62,000	62,000	62,000
合計	1,721,000	1,612,000	1,552,000
年運行費	65,450	198,000	90,000

1) 方案和2) 方案比較, 其投資費高 $\Delta K_{1-2}=109,000$ 元, 而年運行費低 $\Delta S_{2-1}=132,000$ 元; 系統擴建所補加投資的回收年限僅有:

$$\frac{\Delta K_{1-2}}{\Delta S_{2-1}}=0.82\text{年};$$

即在不到拾個月的時間, 運行費用的節約就補償了附加投資; 表明第1) 方案优越得多, 應放棄第2) 方案。

1) 方案和3) 方案比較, 其投資高 $\Delta K_{1-3}=16,900$ 元, 而年運行費僅低 $\Delta S_{3-1}=24,550$ 元; 系統擴建所增加投資的回收年限可達:

$$\frac{\Delta K_{1-3}}{\Delta S_{3-1}}=7.6\text{年};$$

這是不合乎我國目前經濟建設的方針的, 因此可見: 在本溪地區修建小型和擴大型水電站的方案不僅技術上可能, 而且經濟上也是合理的。從負荷特點來看, 由於這地區沒有集中的容量很大的排灌動力, 所以修建小型和擴大型的水電站來獲取電能亦是可能的。

個別地區如朝陽市, 在近期國家電網不發達, 水力資源不足的情況下, 結合當地小型煤炭的發展, 興造以蒸汽機、煤氣機為原動力的火電站, 並和縣辦1500瓩火電廠配合向農村供電, 也還是非常必要的; 儘管其材料消耗, 煤耗, 成本等指標都不高, 但從提高勞動生產率的觀點上看, 仍然是合算的; 據調查一度電可代替一個勞力和半個畜力, 折價1.2元, 比村出的電費仍然要多得多。

另外農村電力負荷的類型、規模和佈局、農業的經濟基礎和各地區的地形條件對電源取得的合理性均有相當大的影響:

我省農村電力負荷一般分為三種類型:

1. 農業負荷: 根據目前農業機械化水平, 農電力負荷的主要組成部份還是固定作業, 田間作業的負荷, 除鞍山地區試用电犁翻地外, 其他如電動拖拉機和康拜因, 尚無採用。農業

負荷一般為：灌溉、脫粒、碾米、磨面、軋花、鋤草、飼料粉碎、加工、煮沸等也有部份採用。

除沿海地區灌溉負荷比較集中外，其他負荷小而分散，電動機或其機械動力容量多在0.5—10瓩之間。很多種負荷的季節性很強，據調查，灌溉負荷利用小時數均在2000小時以下，脫粒負荷時間則更少。如果用孤立電源供電，電源的利用小時數必然很低，且不一定能滿足抽水站對電能質量的要求。只有用系統供電，才能提高設備利用系數，獲得較大負荷效益。并可和工業的尖峯負荷錯開。

2) 社辦工業負荷：遼寧省農村各人民公社，依靠廠社掛鉤和自力更生的辦法，舉辦了為數較多的社辦機械廠、小煤窯、水泥和化肥廠、磚廠和耐火材料廠、造紙、釀酒、制糖、機油等工廠。考慮因地制宜和就地取材，這些工業負荷一般分散在原料基地，或部份集中於公社中心。

社辦工業的負荷，幾年來雖有很大增加，但目前不管就數量和質量上，農村自辦中小型水火電站均可滿足其需要，不過根據負荷的增長速度來看，到62年末可能達到500—750瓩左右，則必須考慮小型電站聯網和籌建大型電站或由電力系統供電。

最近在精簡機構、廠礦下放的形勢下，不少機關和廠礦遷入到縣甚至公社去，公社用電負荷，包括照明在內將有很大提高，因此上述聯網或籌建大型電站的任務，可能很快提到日程上來。

3) 縣辦工業：遼寧省由於工業基礎雄厚，縣辦工業的種類和產量還是很高的，一般縣份，均有機械廠、鋼鐵廠，可供當地農具製造和修配用，其次各地根據自己資源情況，也興辦很多化工、水泥、造紙、制糖、釀酒、磚瓦和其他輕工業廠礦，省內甚至中央的很多大型企業也有設在縣城內的，這次廠礦下放更有很多中小型工廠遷入到各縣去，縣辦工業負荷空間提高，一般可達1000瓩以上，個別縣城甚至有20000瓩以上負荷；根據這些特點，縣辦工業負荷電源的滿足，一般應採取集中供電，我省絕大部份縣份均有國家電網，這是一個最有利的因素，個別無電力系統的地區，如朝陽市和遼北几縣，也應建設相應容量的，如 2×1500 瓩火電站，滿足迅速發展的縣辦工業的電力負荷需要。

根據以上對農村電力負荷特點和電源特點的分析，結合我省各地區自然資源、地形、農業經濟等情況和上述技術經濟比較，基本上可以給遼寧省農村電源的發展方向，劃出個輪廓，就合理獲得能源分成五個地區：

1) 遼東地區：包括安東、本溪、撫順三個市及其所屬八個縣，另加西豐縣；這一地區水力資源豐富，有建大型、擴大型和小型水電站的條件，並可在發展地電網的基礎上與國家電力系統併聯運行；人口比較集中，社辦工業農業負荷發展較快，唯灌溉因多靠河流自然落差，集中型的負荷量不大；根據上述情況和參照小市人民公社電能獲得技術經濟比較的結果，不難看出，該區獲得電能，應主要依靠農村自辦中小型水電站和水動力站，充分發揮地方資源，依靠群眾力量解決設備、器材、資金、勞、技術等困難，進一步貫徹國家“五主”方針，土洋結合，因陋就簡，既作到經濟合理，又考慮長遠規劃，掀起農村辦電高潮，把電氣化事業更向前推進一步。

目前該地區主要縣市，正積極貫徹這一原則，在國家興辦桓仁水電站的同時，在湯河、雅河、草河、太子河上，建起了很多中小型水電站，為該區農業技術改造打下良好的基礎。

當然隨著農村電力負荷增長，對電能會提出更高的要求，現有的小型水電站則不能全部

滿足，因此農村電站的建設將成為必然趨勢，為保證這一任務的實現，應加強對中小型水電站的技術改造，進一步提高電能質量，新建電站對機械調速和電力的調頻調壓問題應給予足夠的重視和保證其實現。

為滿足脫谷和農產品加工所興建各種不同類型的水動力站，甚至水輪仍是辦電過程中所不可缺少的部份；動力站不僅節省發電機和一整套輸配電器材，而且應用靈活，可隨裝隨卸，以滿足農業負荷季節性的需要。

當然該地區國家電力系統仍是非常發達的，該區主要縣份和很多公社都有國家電網，上述論點並不排斥在條件較好的地區應用國家電力系統供電，而且逐漸發展的農村電網在可能時也應和國家電力系統併聯，以進一步提高其供電的可靠性和電能質量。

不過因為很多公社深居山區，交通不便，架設綫路，甚至35KV和6.3KV綫路仍感到非常不便，維護也有一定困難，因此在近期內，農村電源的獲得還不能主要依靠電力系統供電。

2) 遼中、遼北地區：包括營口、鞍山、沈陽、阜新四省市及其所屬除西豐、蓋平外的十六個縣。該區系東北大平原的一部份，地勢平坦，農業發達，人口集中，系統發展快，農作物種類多，產量高，積累較快；地區分散的水力資源不多，河流比降小，不易自辦中小型水電站；而農村電力負荷中，灌溉負荷比重較大，營口縣達70%左右，尤其在遼中地區，抽水站的容量很多，1000—2500瓩的大型水泵站，一縣、市即有十餘處，社辦和縣辦工業也比較發達，很多縣辦機械廠均生產國家統配設備，遼北地區更擁有很多中小型礦場，全國著名的煤炭、機械、鋼鐵工業中心，如阜新、沈陽、鞍山市也集中於該地區；因此國家電力系統特別發達，其負荷密度也為全國最高的地區，因此該區農村電氣化可以系統供電為主要形式，大力發展44KV、35KV、10KV、6.3KV等綫路，滿足各抽水站，社辦工業和照明的需要。

鞍山和營口地區正在這種原則的基礎上，公社自辦和縣、市幫助相結合，發展了很多低壓綫路和變電站，營口縣的農村電網情況可由附圖六表明。

當然在目前距國家電網較遠，架設綫路還存在一定困難的地區，如康平、法庫、彰武、台安等縣，仍應充分開發地方資源，必要是籌建相應容量，如2×1500瓩火電站，以滿足近期的負荷要求；但是這類電站和電力系統併底，並以國家電力系統供電為主的農村電能獲得形式，仍然是農村電氣化發展的必然趨勢。

3) 遼西及遼南地區：分別包括錦州市及其所屬七個縣；旅大市及其所屬四個縣，另加蓋平縣。這兩個地區雖居兩處，情況大致相同。

該二地區均南靠渤海，海洋性氣候強，地勢不平，丘陵地多，人口比較集中，開發也較早，除種植一般的農作物外，錦州和旅大所屬地區更分別發展了很多梨園、蘋果園，積累較快，人民生活水平較高，國家電力系統仍比較發達，灌溉負荷量很大，且不少水力資源可以開發，又有相當雄厚的潮汐能源等待開發，已辦農田水利事業也較好。

根據丘陵地區特點和水力資源情況，該二區在農村電氣化過程中應首先充分開發水力資源，興辦中小型水電站，初步滿足社辦工業和加工的需要；不過進一步滿足灌溉，縣辦工業的需要，仍應以電力系統供電為主。

目前錦縣、蓋平等地自辦不少小型水電站，這種方針是非常正確的，這在依靠廣大群眾來解決資金、器材、技術等和對及時開展農業技術改造上都起了很大的推進作用，個別地區伸手向國家要電的思想必須消除，以保證農村辦電和系統供電形式同時開展起來。

4) 遼西北區：包括朝陽市及其所屬六個縣。這一地區山高地勢不平，人口分散，耕作粗

放，農作物產量低，積累也較慢；除北票、朝陽少數地區外，系統在短期內不能伸入。因處山區，尚有不少水力資源可以開發，不過河流逕流量變化大，季節性強，發電必須和蓄水灌溉相結合。唯該區煤田較多，社辦、縣辦煤窯到處可見，為自辦中小型火電站創造了良好條件。

但因地區工業基礎薄弱，農村除照明外，社辦工業、副業加工，甚至小型煤礦所用機械不足，電力負荷增長速度較慢，近期應靠農村自辦小型水、火電站來滿足。

唯縣辦工業，因省內大力援助，發展較快，為期時解決其電源問題，各縣均已建一座擁有一台或數台1500瓩汽輪發電機組的火電站（具體情況如附圖四所示），個別地區結合水利工程，正計劃修建擴大型水電站，如雙遼水庫電站容量預計可達1200瓩；該區農村電氣化工作，必須在抓社辦電的同時，狠抓用電事業，集中解決設備和技術的困難，促進電氣化事業發展。

2. 水動力站和水電站的建設：

我省農村辦電運動，以中小型水電站和水動力站為主要形式，這種方針經上述分析，說明還是正確的。不過由於經驗不足，某些技術問題上存在一定缺點；我們經歷兩個月的調查，現僅就電站佈置、容量、電動力站配合等問題，提出不成熟的眼光，供大家參考：

現有水電站型式大都為引水式布置，在河流比降大的地區，引渠不受即可集中較高落差。工程量小，投資少，施工快。但這樣電站調節性能差，受天然水文影響，出力季節性變化大，運轉不穩定；且不能充分利用水力資源，容量也受到引渠工程、水頭、流量的限制，一般在10—75瓩之間；更主要是在洪水期（甚至汛期），首壩極易沖垮，引渠工程也遭破壞，今年洪水期本溪、桓仁三電站95%引渠均受影響；冬季渠道結冰也影響電站運轉；這些因素就不能滿足日益發展的農村電力負荷需要；因此必須對此類型電站進行技術改造，加固加高首壩，提高引渠水位防止汛期沖毀，並進一步解決凍冰問題，保證其長年安全可靠的運轉。

根據我省水力資源情況和市、縣設備製造能力，在現有小型土電站的基礎上，應合理規劃，充分利用資源，計劃和興建擴大型骨干電站，如本溪縣松樹台、水洞電站，建昌建陵水庫電站等；這在進一步滿足負荷需要上將起主導作用；已有小型水電站在條件允許的情況下，也可改用鑄制水輪機，以提高電站出力。

由於水頭、流量或引渠工程量的限制，所獲得出力可能不大，結合我省目前社辦工業和農副產品加工情況，48瓩以下應以動力站為主。這樣既節省了一整套發電、輸配電和用電設備，又提高效率，並能滿足聯合加工廠的需要。當然個別地區，因水力資源不足，負荷距離較遠（如礦），甚至又要考慮照明問題，應考慮採用滿足上述負荷之發配電設備，富余容量仍可直接帶動加工機械生產，這種原則對於48瓩以上的不少電站也同樣適用；久才峪、雅河口、普樂堡等電站都採用了電動力聯合運行的方法。

鄉鎮區小溪縱橫，可利用之陡立水輪、水磨車等動力站，作為秋季打稻、揚場、田間照明的動力。并可遍佈田間，就近壓谷，減小稻米運輸和損耗；甚至可代石磨、抽水機，應用範圍很廣。桓仁縣應用水輪打稻和碾面后，工效提高5—10倍，節省大批勞力從事其他生產。

上述分析說明：動力站和小型電站利多弊小，應廣泛採用；但為滿足較大負荷，也必須興建擴大型電站。『先動力、后電力，小型為主，大中型為骨干，大中小相結合』的方針，正符合我省農村電氣化發展的客觀規律，是多快好省發展農村辦電事業的正確道路。

3. 農村小型電站的聯網問題：

隨着農村生產力的不斷提高，用电量逐步向上增長，並對電能質量提出更高的要求，目前小型水電站還不能滿足其全部需要：

1) 電站容量小、電能質量較差，若帶動較大電動機時，不僅啓動發生問題，且很可能燒壞發電機或變電器，造成嚴重設備事故。

2) 因設備損壞或長期運行須停機檢修時，生產和照明則也遭停頓，帶來極不利的影響，尤其給生產造成很大浪費。

3) 電站受水文、季節等條件的限制，枯水期和結冰期出力降低很大，不能滿足足夠的電量。

為了解決上述問題和滿足較大負荷需要，除籌建大型電站外，也可將小型電站并聯運行，組成農村電網。一站檢修，它站供電，生產不受影響，並可用電動機改作發電機，由系統供給勵磁，當然所佔比重不能過大。根據水文條件，也可統一調度電站均衡運行的不穩定性。

我省現有農村電站及其地形條件，給連網帶來很多有利因素：許多電站都沿河修建，且相距不遠；兩岸地勢平坦、且多有公路相通，連網線路短，施工檢修方便。湯河上的十龍十八站，雅河上已建立七處電站、草河已建和待建很多電站等均具備此種情況。又因處居山區，木材豐富，綫桿不成問題，導綫也可用鐵綫代替；各地區應及時開展此項工作。

連網後可考慮向無電源的公社或生產隊供電，並在逐步發展後和國家電網并聯，以保證其更高的可靠性，滿足灌溉、採礦、工業等需要。

為達到電站連網的目的，必須對現有電站進行技術改造，提高運轉質量，解決水輪機調速和發電機調頻調壓等問題。各電站除應注意上述問題外，並須打破迷信，大膽革新和試驗，自行解決小型電站的并車問題，小市、山城子電站和雅河公社發電站曾作了嘗試，這是很好的，希望能進一步研究，早日解決它。

4. 農村電壓等級：

由於農村生產的特點和機械化水平的限制，電力負荷比較分散；輸電線路長，輸電量少，單位耗的金屬消耗達200公斤。而採用不合理的電壓等級不僅可能降低供電質量，而且會提高單位耗造價和金屬耗量。

據不同電壓等級，其相應的供電有效半徑也不相同，6.3KV為8—10公里，10KV為15—20公里，35KV為70—90公里。結合我國鋼材缺乏情況，距離可稍有增長，但不能出入過大。

營口縣電壓等級作的不合乎要求，6.3KV線路長達20余公里。年運行費用大，電能損耗多，且因綫路電壓損失，終端用電根本不能滿足技術要求。根據高坎公社一長22公里綫路的技術經濟比較，10KV電壓的輸電綫路是比較合理的，應考慮升壓問題。盤山地區因大型抽水站多，現有綫路多為35KV，距離達40公里。但考慮今後的發展，避免二次升壓，大力發展這種電壓等級的綫路還是合適的。

根據我省農村條、社間距離和電力負荷發展情況，農村輸電綫路應分別考慮採用35KV及10KV的電壓等級，個別較近地區的用電可用6.3KV或更低的電壓供電；各地在選用時，應考慮長遠之發展，進行技術經濟比較而靈活進行。

5. 土設備的應用及兩綫一地制：

遼寧省農村電氣化運動，在貫徹中央“土洋結合、以土為主”的過程中，獲得丁顯著成

就：由木制水輪機所組成的水电站、水動力站，採用水輪和水筒車的動力站，融岩及其他地區用鐵皮代替砂鋼片所作的發電機、電動機、自燒之瓷瓶，用28鉛絲代替鋁線所架設的綫路……得到廣泛的推廣和應用。但是隨着運動的發展，電力負荷增多，現有電站和綫路在滿足負荷要求上發生了一定困難，不少貪大圖洋、認為土設備效率低的錯誤思想又有出現，甚至想丟掉這些“爛攤子”，另搞大的洋的，這些思想必須得到及時的批判。當然為了滿足日益增長的負荷需要，應考慮建設大型電站或由國家電網供電，但對現有小土群的電站也不能拋棄一邊、必須加強對小、土電、動力站的技術改造，才能保證充分發揮已建設備的效能，更多更好的供電。

在群眾辦電運動中所出現的兩綫一地制，則是既節省原材料又能保證現有負荷要求的多快好省的辦法。兩綫一地制可節省：

材 料	導 綫	瓷 瓶	木 材	金 屬	綫 損	安 裝	其 他
降低%	32	30	25	37	20	30	15

據各地試驗結果，3.3KV至10KV或更高，都可以使用兩綫一地制，只要在綫路上稍加不大的措施，即可滿足技術要求。營口地區現已有3.3KV直至35KV的兩綫一地制綫路108.54公里。蘇聯有關綫路總長達10000公里，今後農村電網應大力推廣兩綫一地制的供電綫路。

當然在使用時也應考慮各地區的具体條件以免發生對通訊、交通等工作的干擾。

兩綫一地制的使用條件：

1) 電力網沒有中間變壓器，高壓發電機或由電力網供應，高壓大型發動機的工作情況不得採用兩綫一地制網路型式。

2) 靠近通訊綫路，應很好計算對電訊的影響，若超過其限度，應加強措施，減少影響；並應和三相供電方式進行技術經濟比較後採用。

3) 對於在大地上形成短路時，超過500安培的電流，應與三相比較後採用之。

但是上述三種情況，在農村供電系統中出現的機會不多，因此仍可大面積推廣；若不能全部滿足負荷要求時，可採用三相～單相混合制供電，達到既經濟又可靠的目的。

6. 負荷結構型式的改進：

農村電氣化的首要任務是解決勞動力不足的现象，提高勞動生產力和耕地單位面積產量；並解決農業機械化、半機械化的動力問題。

我省各地所建的電站、動力站使大批勞動力從糧谷加工、副業生產中解放出來，並使絕大部份農村居民點上了電燈；但是目前水平畢竟還是很低的。在確定發展負荷項目的原則時，必須進一步分析其輕重緩急，並考慮現有基礎及技術、自然、經濟、設備等一系列問題；根據幾年來的生產實踐，我們提出如下看法供大家參考：

1) 容易實現的固定作業先行，因為田間作業的電動機械，如電犁目前在機械技術和輸電上還存在許多問題尚未解決，故從緩考慮。

2) 勞動強度大、用工量多的作業應優先考慮，如鋤草、厂礦送料、糧谷加工、軋花等項目；採用電力後不僅可提高工效5—6倍，而且可節省大批勞動力參加農業生產。

3) 作業時間集中的應及時解決動力問題，如稻米脫粒，苞米和小麥脫粒，往年往往到青黃不接時都打不完，採用動力後工效迅速提高。

4) 在电能允许的情况下, 应大力发展灌溉负荷, 改大田为水田, 提高耕地单位面积产量。

5) 社办工业和照明也应统筹兼顾。

在电能比较充沛的基础上, 可进一步考虑畜牧电气化和生活用电(如食堂、缝纫)的增加。

我省根据不同地区特点, 电力负荷结构也不可能强求一致, 沿海和平原地区, 因河流落差小, 靠自然落差灌溉的可能性不大, 一般须用抽水机站提水灌溉, 个别地区如辽北, 尚须用深井提水灌溉, 因此用电量较大。营口地区社办工业负荷佔20%, 照明佔4%, 而灌溉则用电76%左右, 则明显地说明这一点。该区由于地势平坦, 电犁和电动拖拉机作业不受限制, 因此将来田间作业比重也会不断增加。

但辽东山区则不相同, 灌溉多靠自然落差, 耕地多在河谷, 机械与电气化均较困难, 因此该区在農村电力负荷结构中, 社办工业、農副產品加工和照明將在相当長的时间內佔主要比重, 灌溉和田間作业负荷增長則較慢。

三、結 語

農業是國民經濟的基礎, 迅速提高農業劳动生產率 and 實現農業技術改造对根本改变我省農業的落后面貌, 促進國民經濟的全面躍進, 有着極其重大的意义。

通过两个月的調查和对几个问题的分析, 在报告中初步反映了我省農村电气化概况, 并提出了一定的意見供各級領導参考; 今后的工作也应在現有的基礎上进一步的开展。最后提出二點綜合性的意見。

1. 合理佈局, 合理規劃, 三年內實現相当程度的農村电气化: 通过上述分析可以看出: 我省農村办电运动, 在不斷和各种錯誤思想作斗争的基礎上获得了显著的成績; 也反映了办电过程中所存在的問題: 各市、縣的農村电气化工作, 沒有制訂一个切实可行的計劃, 有的地区干脆沒訂; 即使訂了的, 大都沒有和机械化程度, 居民點规划, 地区資源情况相結合, 而只是据办电任务擬訂一个根据十分不足的指标; 今年七月份, 省委組織有关單位擬訂了我省三年農村电气化规划; 比較細致地对資金、勞力、設備材料等因素進行了平衡, 因此說該规划中所規定的指标是切实可行的。但是由于我省各地区資源、負荷等情况的不平衡性, 該指标并不一定适应各地情况, 有的地方可能会更高一些; 根据这样情况和报告中对能源合理利用的分析, 各地区应就其特点, 由电力負荷發展着手, 結合資源和勞力、資金、設備等現实情况, 比較具体的編制一份规划, 負荷要落实到“點”, 电源要落实到站, 使得各階層都明确各期的任务和進程, 免除盲目建站, 不管用途; 盲目拉綫, 不管技術經濟是否合理等現象。

省級有关机关, 应徹底調查資源情况, 統籌安排工農業的用电比例, 确定电力系统及水、火电站的总容量, 進一步安排所需設備的制造, 并集中解决办电过程中所存在的技術問題; 作好技術人員的培养工作……以保証全省農村电气化工作的順利开展。

而各市、縣也应健全有关机构, 至少作到有專职机关負責, 避免你推我擋, 无人过問的現象。結合我省情况, 縣、市級農機局, 農田水利局应配合电業局和办电指揮部共同开展農村办电工作, 地区農村电气化规划应由該級党委負責同志親自挂帅, 主持这项工作。

只有这样狠抓, 才能更好地貫徹中央方針, 体现省委规划精神, 作到合理佈局, 經濟合

理，并保证在三年内实现全省平均每月300瓦的指标，初步实现农村电气化。

2. 加速农村电气化的研究工作：

通过调查和分析，表明有很多技术经济和方针性问题尚待研究和急需解决。

在电能取得方面，通过上述分析看到：中小型水电站的技术改造和自动化，农村电站胶阀等问题急待解决，研究单位除应分析总结和进行必要的试验外，最后应就小型水电设备，调频调压装置等具体内容上获得成就，以便大面积推广，满足农村电气化工作的需要。

在电能应用方面，任务更是繁重，佔用农村劳力最大的田间作业的电气化在我省基本上还是一个空白点，今后除在电犁等应用上应加强研究外，应大力开展电动拖拉机，田间作业用电的输配问题的研究。

固定作业的电气化除畜牧机械外，应着重上述优先发展的项目进行研究，如电动打稻机，电动脱粒、磨面、轧花、铡草等机械。

研究工作的开展，必须贯彻“二当”的方针，既考虑长远发展，也结合我省当前，当地的情况，各级农业机械研究所应该及时开展这项工作。保证我省农村电气化事业的顺利发展。

辽宁省农业机械电气化研究所

一九六〇.十二.十六

522.2
816
578668

