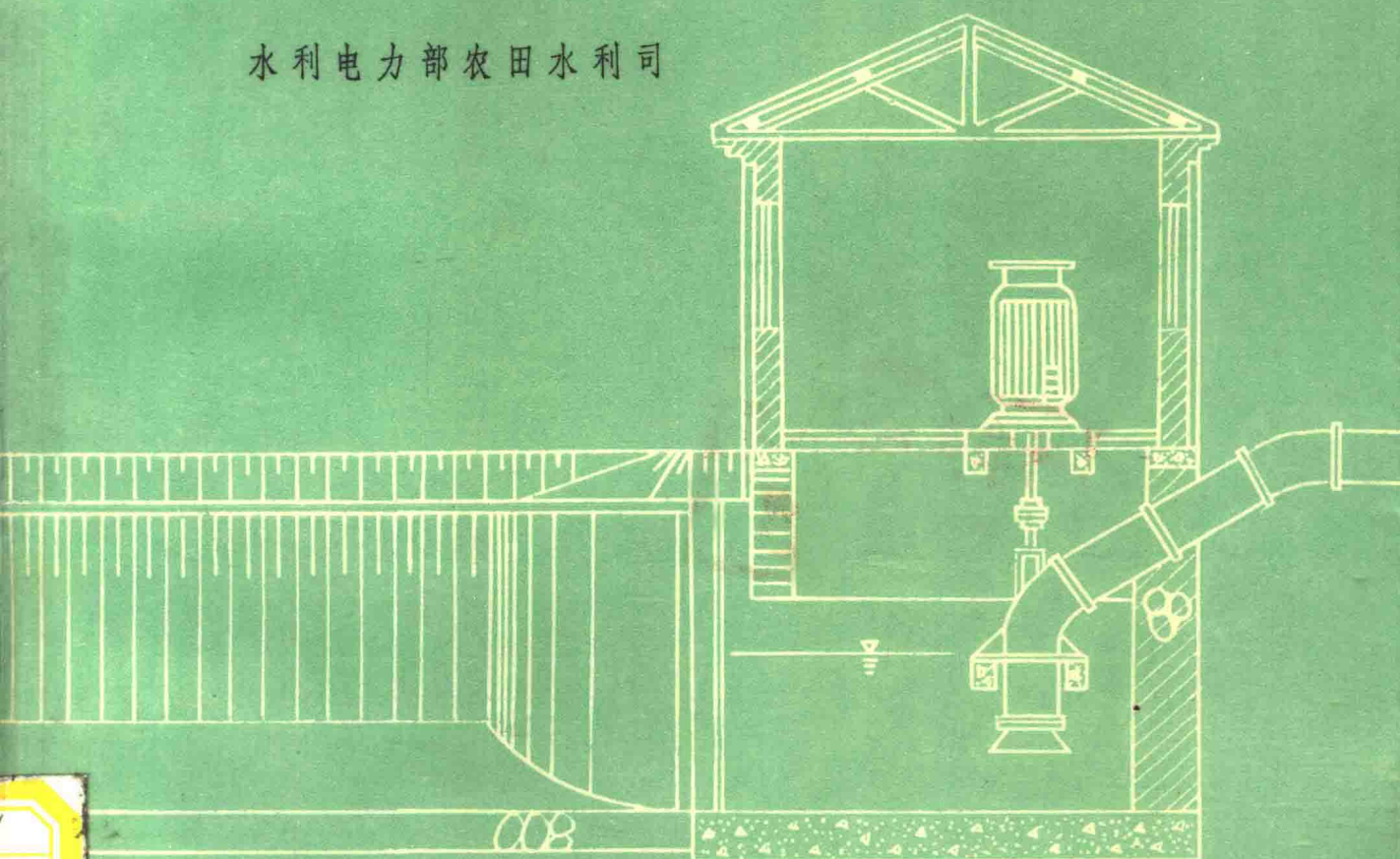


机电排灌节能节水技术 经验和论文选编

水利电力部农田水利司



水利电力出版社

机电排灌节能节水技术 经验和论文选编

水利电力部农田水利司

水利电力出版社

内 容 提 要

本选编共选辑机电排灌节能节水技术经验和论文近三十篇。选文论述了节能节水的意义、泵站装置效率的测试、泵站技术改造的基本经验、提高泵站效率的技术措施和塑料薄膜在渠道防渗上的应用以及灌区节水方法等。

本书可作为各地泵站技术改造培训班的教材和各级从事机电排灌工作的干部、工程技术人员及大专院校有关专业的师生参考。

机电排灌节能节水技术
经验和论文选编
水利电力部农田水利司

*

水利电力出版社出版、发行
(北京三里河路6号)

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 18.25印张 420千字
1985年10月第一版 1985年10月北京第一次印刷
印数00001—10000册 定价3.90元
书号 15143·5826

前 言

为了总结交流机电排灌工作经验，进一步贯彻执行国务院节能指令，推动机电排灌节能节水工作的开展，水利电力部于1984年冬，在江苏省武进县召开了“全国机电排灌节能节水和体制改革经验交流会”，会议收到技术经验总结和论文等84篇。这些经验和论文，从各个侧面，在理论和实践的结合上，对机电排灌节能节水的应用技术和科学管理方面进行总结，内容十分丰富。

这些经验和论文表明：党的十一届三中全会以来，机电排灌系统的职工做了大量工作，泵站的经营管理和经济效益方面都提高到一个新的水平。部颁“国营机电排灌站经营管理办法”和“国营机电排灌站实行按八项技术经济指标考核的暂行规定”等，使机电排灌站初步做到了管理有制度，考核有指标，一业为主，多种经营，整个机电排灌系统充满了生机，显示了巨大的活力。在贯彻执行国务院节能指令过程中，我们组织高等院校、科研单位和生产部门的工程技术力量，协同攻关，开展了泵站效率测试和节能改造试点，通过科学试验突破了大泵单机测流、测功的难关，取得了大、中、小型泵站现场测试和简便易行的泵站综合技术改造的经验。实践证明以提高泵站效率为中心的泵站技术改造可以达到投资小，效益大的目的。为了推动和指导泵站节能、灌区节水和技术改造工作的健康发展，在总结各地和试点经验基础上，我们组织有关技术力量，编制了《泵站技术改造通则》和《泵站现场测试规程》，经部批准，颁发执行，并同时编辑出版这本《选编》。

本《选编》内容以“武进会议”收集的经验和论文为主，选择了部分有关节能节水方面的好文章。这对开展机电排灌节能节水技术改造和提高泵站经济效益，具有现实意义。本书可供各级从事机电排灌工作的干部、工程技术人员和高等院校师生以及规划设计部门的工程技术人员参考。

本《选编》由黄林泉同志主编。全书经邓岗诗、石象高同志审定。

由于《选编》时间紧、内容多，加之编审水平所限，选文和编改方面，不妥之处在所难免，可能还有取砖舍玉之举，内容也难能概全，请作者和读者批评指正。

农田水利司

1985年5月

目 录

前 言

关于转发“机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会情况报告”的通知

.....水利电力部 (1)

关于“机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会”情况的报告

.....水利电力部农田水利司 (2)

中小型泵站技术改造的途径.....陈智道 王晓东 陈存祯 (10)

积极开展泵站节能灌区节水工作.....黄林泉 (15)

搞好机电排灌经营管理积极开展泵站技术改造.....刘朝福 (21)

武进县泵站技术改造的基本作法.....任根生 (34)

武进县电力排灌站效率测试、节能试点技术总结.....江苏省武进县水利局 (36)

“武进县电力排灌站效率测试、节能试点”验收评定书..... (49)

大型泵站单泵测流试点技术总结

...江都水利工程管理处 武汉水利电力学院泵及泵站教研室、基础化学教研室 (50)

“大型泵站单泵测流试点”验收评定书..... (62)

应用CBL-1型泵站流速仪测单泵流量

.....南京水利水文自动化研究所 王为扑 孙京中 袁普生 杨 仲 (63)

应用钢弦测功仪测量水泵轴功率.....武汉市水利局 (69)

中小型泵站装置效率测试中的几个问题.....汪益三 (76)

采用综合技术措施提高泵站装置效率.....江苏省溧阳县水利农机局 (86)

武进县泵站技术改造的经济效益.....武进县泵站技术改造课题组 (103)

驷马山泵站大泵叶片改型与节能.....唐秀珍 (112)

泵站节能的几项技术措施.....广东省中山市机电排灌管理总站 (119)

排湖泵站自动化试点技术总结.....排湖泵站自动化试点课题组 (122)

管理节能措施对泵站装置效率的影响.....江苏省溧阳县水利农机局 (136)

水泵的选型与调节.....丘传忻 (140)

提高泵站效率的水力措施.....田家山 仲付维 (158)

改善泵站进出水条件的技术措施.....江苏农学院机电排灌系 (169)

排灌泵站经济管径的确定.....丘传忻 李文祥 (175)

中小型泵站配电变压器的选择与使用.....李文祥 (183)

绕线式异步电动机同步化节能技术.....石义华 (195)

水泵汽蚀危害及防护.....孙 寿 (204)

推广“三改两全”的灌水技术促进灌区节水·····	陕西省交口抽渭灌溉管理局 (208)
塑料薄膜防渗渠道设计施工细则·····	新疆生产建设兵团司令部基建局 (212)
塑料薄膜在高寒地区渠道防渗上的应用·····	山西省水利厅管理处 (217)
水泥土在渠道防渗中的应用·····	江西省赣抚平原灌溉试验站 (221)
附录 I 水利部农田水利局关于颁发《国营机电排灌站实行按八项技术经济指标 考核的暂行规定》的通知·····	(224)
附录 II 各种局部阻力系数·····	(234)
附录 III 各种水泵性能规格表·····	(246)
附录 IV 水泵快速选型表·····	(259)
附录 V 塑料薄膜衬砌渠道防渗实例·····	(268)

关于转发“机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会情况报告”的通知

(84)水电农水字第20号

我部于一九八四年十一月在江苏省武进县召开了机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会，现将会议情况的报告转发你们，请参照安排有关工作。

为了进一步开展以节能节水为主要内容的泵站技术改造，各地要认真贯彻《国营机电排灌站实行按八项技术经济指标考核的暂行规定》，全面提高“八项技术经济指标”的考核水平；各地水利部门要加强泵站技术改造和体制改革的领导，切实搞好试点，在搞好试点的基础上逐步推广，并将试点的安排和进展情况于一九八五年六月底前报部。请注意总结泵站技术改造和体制改革中的政策性经验，如泵站节能的奖励、改造资金、多种经营的政策等，及时反映，以便交流。

水利电力部

一九八四年十二月二十六日

附件：关于“机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会”情况的报告（全文）

关于“机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会”情况的报告

水利电力部农田水利司

根据部决定，机电排灌节能节水技术改造和体制改革经验交流会于十一月十六日至二十二日在江苏省武进县举行。到会的有28个省、自治区、直辖市和武汉、重庆市水利（水电）厅（局）以及部分市、县主管机电排灌的同志，排灌站代表，淮委、海委、松辽委，院校教授、讲师和科研等单位的同志共135人。与会同志听取了江苏、浙江、安徽、广东、吉林等省，武进和溧阳县，山西夹马口、武汉汤逊湖、山东东平引湖电灌、甘肃西岔和内蒙磴口等排灌站的经验介绍，参观了武进、溧阳两县泵站技术改造现场，学习了泵站装置效率测试方法，广泛交流了各地节能节水和水利工作改革的经验，并对需要进一步研究解决的问题和今后工作进行了认真的讨论。大家认为，这次会议很适时，内容很丰富，收获很大，会议开得是成功的。

（一）

建国以来，我国机电排灌建设有了很大发展，截止1983年底统计，全国机电排灌动力保有量共7800万马力[●]，排灌面积达4.5亿亩，其中提灌面积3.9亿亩，占全国现有灌溉面积一半以上，对保证和促进农业生产的发展，解决一些地区工业和人民生活用水，起了巨大的作用。但是，由于大多数泵站是在五十年代和六十年代建设的，没有经过认真的设计、选型，特别是面广量大的中小型泵站，设备质量不高、型号不全，建筑物布置不合理，加上年久失修、设备老化和职工技术水平低、管理不善等原因，能耗很高，浪费严重。据近几年各地测试，不少地区泵站装置效率只有30~40%或20~30%，有的站甚至不到10%。按部颁泵站“八项技术经济指标”装置效率达到54.4%衡量，机电排灌站的节能潜力是很大的。当前，能源已成为我国经济发展的最大制约因素，因此，进行机电排灌节能节水技术改造已成为一项十分迫切的任务。

近几年来，各地贯彻国务院节能指令和原水利部颁发的《国营机电排灌站经营管理办法》、《国营机电排灌站实行按八项技术经济指标考核的暂行规定》，陆续开展了节能节水技术改造工作，取得了很大的成绩。江苏省武进县在江苏工学院和武汉水电学院等有关院校和科研单位的协作下，自1981年起，从对现有泵站进行普查摸底入手，开展了泵站效率测试和技术改造试点，总结经验，逐步推广，到目前为止，全县已改造了394个泵

● 功率的法定计量单位为瓦(W)、千瓦(kW)。马力是以前的惯用单位，今后将被废除，下同。

站、486台机组,受益面积44.97万亩,占全县耕地面积的三分之一。据改造前、后都经过测试验收的66座泵站96个抽水装置资料统计,装置效率平均从改造前的41.92%提高到54.89%。按1983年灌水量计算,66座泵站灌区88633亩共节电50.64万kW·h,按农用电每度6分钱计算,年节约电费支出3.038万元。96个抽水装置的改造投资共11.368万元,平均每亩投资1.28元。仅按节约电费计算,还本年限为3.7年。如按武进县每千瓦小时电平均创造工业产值4.4元、税利0.80元计,一年即可为国家多创税利40.5万元,相当于泵站改造投资的3.5倍。此外,泵站提水能力由改造前的 $19.32\text{m}^3/\text{s}$ 增加到 $23.55\text{m}^3/\text{s}$,泵站提水能力扩大后,可以缓和灌区在推行生产责任制后用水集中和电力紧张所造成的灌溉用水的矛盾,少设临时机泵,避免溉区分拆,节省增建电灌站所需投资,一些陈旧失修设备改造后,还减少了常年维修费用,综合效益十分显著。

江苏省溧阳县在普测各泵站装置效率的基础上,选择了三类效率低的泵站进行技术改造试点。他们测了231台净扬程在3m以下的泵站,平均装置效率只有31.13%。一般都认为3m以下扬程的泵站,目前国内无适当的泵型可选用,装置效率难以达到部颁54.4%的要求。他们对闸口和双桥两个站采取综合技术改造措施,结果装置效率分别达到了55.69%和57.40%,与改造前相比,分别提高了23.69%和16.83%。两个站用于节能改造的投资共2774元,年节电1.58万kW·h,节约电费951元。仅按节电计算,投资回收年限分别为2.66年和3.56年。改造后共增加出水量 $0.29\text{m}^3/\text{s}$,仅闸口一个站就节省了原计划增设小站的投资8500元。

除武进、溧阳两县外,江苏省还在铜山、丹徒、江都三县进行了泵站改造试点。三年来,五个县共改造了995台泵组,装置效率平均提高15%左右,每千瓦小时电的提水量平均增加 24m^3 ,比原来提高80%左右;提水每千吨的电费从2.95元下降到1.87元,每年节电645万kW·h,节省电费38.7万元;同时还增加了排灌流量 $35\text{m}^3/\text{s}$,增加和改善灌排面积120多万亩。浙江省瓯海、海宁,广东省中山、斗门,山东省的田山泵站,湖南省的新河泵站等也进行了节能节水技术改造试点,都取得了很好的效果。

通过几年的试点工作,各地已初步摸索出一套泵站技术改造的经验:

一、首先要抓好泵站分项效率测试工作,找出问题,对症下药,避免盲目改造。不少同志谈到,过去也搞过几次“泵改”,由于未搞清泵站浪费能源的主要环节和影响因素,一提泵站技术改造就是更换机电设备或千篇一律地推广某一项技术措施,花了不少钱,效果并不好。近几年来各试点单位首先从认真搞好泵站效率测试着手,查清了病因,有的只要进行小改小革,不花多少投资就达到部颁标准。大家认为,要搞好测试,首先要有正确的测试方法。根据近几年来泵站测试试点的经验拟订的《泵站现场测试规程(草案)》,经大家讨论,认为是可行的,建议再作适当修改后颁发执行。

二、要采取综合技术改造措施,泵站技术改造要从泵站抽水装置的总体出发,对其机、泵、管、传、池几个方面采取综合改造措施才能取得好效果。各地试点情况表明,电动机的效率一般比较稳定,如能加强保养和正确使用,都能高效运行。对于水泵,除了某些水泵的系列品种和规格需要更新换代外,由于泵站设计时的选型配套不合理,普遍存在水泵的额定扬程远高于泵站的净扬程,使水泵长期处于低效运行状态。对此。各地针对不

同泵型采用了调节水泵性能的措施（如变速、变径、变角等），达到了提高水泵效率的目的。对于设备是否需要更新，要通过性能测试和验证，确实需要更新的，必须积极选用先进设备去代替陈旧落后的设备，力求防止原样翻板。报废更换下来的设备，必须封存处理，不得转卖、转让使用。对于低扬程的中小型泵站，过去一般不注意经济管径的选择和管路效率的影响，不注意进出水池建筑物的合理布置和设计，往往是导致泵站效率不高的重要原因。不少试点泵站通过改善抽水装置，合理解决上述问题，收到了显著的效果。溧阳县双桥泵站技术改造中更换水泵叶轮和导叶体后，泵站装置效率由40.10%提高到47.97%，接着采取出水管扩径和采用轻质拍门，装置效率提高到51.8%，后来又将侧向进水涵洞的位置上移，并设置分水墩后，装置效率达到56.88%，超过了部颁标准。

泵站装置效率中的机、泵、管、传、池五个部分效率之间，是相互影响和相互制约的，采取单项技术措施，往往可使某一部分效率提高，而同时又可能使其他几个部分效率下降，因此，必须针对各泵站具体情况，既要抓住重点，又要统筹考虑，进行综合改造。为了加强泵站改造的技术指导工作，农田水利司综合各地经验，草拟了《泵站技术改造通则（征求意见稿）》，会上大家提出了许多好意见，拟再作修改后颁发执行。

三、通过试点，取得经验，并培训技术力量后再逐步推广。泵站改造工作技术性较强，特别是中小型泵站，面广量大，必须加强领导。武进县的经验是，由县水利局一名副局长亲自参加，指派主要技术力量组成专门班子，在大专院校和科研单位的协助下，先选十个典型泵站作为测试试点，摸索面上测试方法，取得经验后培训技术力量，各区水管所成立测试小组，逐步开展普测。在分析测试成果的基础上，先选三个站进行技术改造试点，取得成果，指导面上的改造工作，并及时向县和区、乡党政领导，以及县计委、经委、农委等领导部门汇报，以利于进行层层发动，争取各级领导的重视和有关部门对物资、器材的支持。各区、乡及时总结交流典型经验，向群众进行广泛宣传，提高认识，统一思想，统一行动，使这项工作得以顺利开展。

四、泵站技术改造的资金，要贯彻自力更生为主的原则，才能保证进度快、效益好。各地经验是，购置测试设备、培训队伍和试点工程国家应拿出一部分资金。推广阶段可以从乡村自筹、电灌站大修、折旧基金和多种经营收入等筹集。武进县1982、1983两年改造投资总额41万余元，除国家少量补助外，主要是从多渠道集资解决的。江苏省丹徒县还采取贴息贷款方式，从农行贷款100万元，进行泵站技术改造，从1982年冬至1984年春，已有一百座站发挥了效益。以这些站节约的电发展生产为国家增加的税利，大大超过了国家的利息补助，效益十分显著。今年经江苏省计经委等单位共同研究确定，由省安排贴息贷款1500万元，在全省15个县扩大试点。

机电灌站节能的另一条重要途径是节水。特别在我国北方，目前水资源短缺问题越来越突出。节水问题更是水利工作的一项根本性战略任务。不少同志谈到，通过改进水泵提高效率百分之几很不容易。而要节约灌区用水10%（对提水灌区来说，也就是节能10%），一般来说不是很难的事。这次会议上，各地交流了很多节约用水的经验。进一步提高了大家的认识。江苏省近几年来按照就地取材的原则，分别采用灰土暗渠、混凝土板、砂浆抹面、石渠和塑料薄膜等多种防渗措施进行试点，一般可提高渠系水利用率10~20%。甘肃

省景泰川灌区大抓平整土地，改大水漫灌为小畦灌溉，并推行“水票制”和实行按方收费，灌溉定额由过去每亩 555m^3 降为 437m^3 ，节约用水21%。该省靖会电灌工程推行小畦灌溉，实行“水票制”后，1983年灌溉定额由1982年的每亩 330m^3 降为 300m^3 ，减少了10%。节约用水的另一项有效措施是改进灌溉制度。吉林省永吉县土城子电灌工程进行了水田灌溉制度试验和总结群众用水经验，改过去大水漫灌和深灌为浅灌，并实行按方收费，灌溉定额由过去每亩 1000m^3 降为 500m^3 ，粮食单产从600斤提高到800斤，今年又在试验浅、晒、深、浅的基础上推广了烤田制度，亩用水量进一步降到 385.9m^3 。比过去用水减少了61.4%。该省前郭旗电灌工程实行按方收费后，基本上杜绝了大水漫灌、漏水现象，用水定额比过去降低了48%。山西夹马口电灌工程十几年来加强用水管理，搞好量测手段，实行计划配水，按方收费，也取得了很好的节水效果。

灌区节水虽然有很好的经验，但总的说来，浪费水的情况仍很普遍。吉林省1983年23处国营电力排灌站考核，平均每亩毛用水量为 1130m^3 ，个别灌区甚至达到 2100m^3 。不少省、区也有类似情况，需要引起各地高度重视，把节能节水作为一项重要工作，加强领导，认真抓好。

(二)

这次会议，大家根据十二届三中全会的精神和钱部长关于水利工作两个支柱、一把钥匙的指示，广泛交流了各地水利改革的情况和经验，并进行了热烈地讨论，受到很大鼓舞。

从各地交流的情况来看，改革水费的必要性和重要性已逐步为各级领导和有关部门所认识，有的地方已采取有效措施，改变水费过低的不合理状态，收到了很好的效果。内蒙古磴口扬水灌区，1979年以前社队欠管理局水费近百万元，管理局欠国家电费近50万元，年年需国家补贴25万元。1979年管理局经过整顿，针对灌区管理上的弊端，经灌区代表会讨论通过，并经自治区政府批准，进行了一次水费改革，每 m^3 水由4厘提高到6厘；改年终结算水费为先交款后供水；对近百万元的旧欠水费，通过和旗县、社队协商，一次签订合同，逐年还清。通过这次改革，一举解决了管理单位吃国家补贴、低标准的水费也收不齐和旧欠水费长期拖欠分文不交三个老大难问题。但因未提大修基金和设备折旧，仍未彻底解决问题。今年管理局又对水价进行了全面核算，经灌区代表会顺利通过，自治区政府批准，每 m^3 水由6厘提高到11厘，已开始实行。广东省水电厅根据水电部提出水费标准应以成本核算的原则，提出了管理费、电费（或燃料费）日常维修费、大修理基金、固定资产折旧费等的计算办法和标准，要求各地迅速重新核算，制定水费标准和管理办法，报当地人民政府批准执行。现在，广东省肇庆地区行署已批准行署水电处《关于调整国营排灌站征收水费标准问题的请示》，水费增加了一倍多。广东省中山县集体管理的小型站，也根据上述原则。经区公所审批下达。试行了新的水费标准。武汉市汤逊湖泵站是个排水站，过去收不到水费，一直是“国家出钱，农民种田”的状态，去年以来，在市水利局领导下组织了专门班子，就水费征收问题进行了调查研究，由市水利局同市财政局联合向市

人民政府写了征收水费的专题报告，明确划定了征收水费的公社、农场和各单位农业生产基地的范围，制定了征收水费的标准（粮棉作物每亩每年2元，蔬菜作物4.3元，渔业养殖2元，纳鱼苗引江水每 m^3 水1分），已经市人民政府正式批转各地执行。

大家还谈到，过去在水费问题上有许多错误的认识，过于强调水费标准不能太高，以免加重农民负担。实际现在农民的水费支出在农业生产收益中所占的比重比五十年代低得多，并且水费过低，水利工程不能维持简单再生产，排灌能力下降，不能保证农业生产的正常进行，农民受的损失更大。特别是水费过低不利于节约用水，造成了很大的浪费。山东省东平县引湖电灌实行按亩配水，按方收费，超用加价的办法，克服了不讲经济管理、喝“大锅水”的弊端，灌溉水费虽由1980年前每 m^3 水收1分钱提高到2分2厘，但由于亩次毛用水量由 $280m^3$ 降为 $120m^3$ ，每亩水费和1980年前基本相等，对国家、对管理单位和农民都有好处。

代表们参观武进县各泵站大搞综合经营的情况后，受到很大启发。1983年武进县水利系统综合经营产值达2215万元，实现利润254万元，今年产值预计可超过2600万元。他们不少泵站并没有什么专门的厂房，也没有复杂的设备。就创造了几万甚至几十万元的产值。大家谈到，过去主要是思想不对头，认为搞综合经营是不务正业，自己把自己捆死了。就是开展了一些综合经营的单位，也往往受“利用水土资源”的思想束缚，没有充分发挥人力、技术、设备等优势，放开手搞，捧着“金饭碗”要饭吃。特别是机电排灌一年抽水只有几个月，大半年时间事情不多，不但没有创造财富，人闲着还容易产生种种思想问题。近几年来，各地逐步认识了这个问题，除一些起步较早的单位有了进一步发展外，有些基本上没有搞的地方也开始有所转变。浙江省余杭县机电排灌总站在搞好排灌工作的同时，经营了四个机电维修车间，两个水泥预制品加工场，二个砂石站，两个农业队，还管理着三座船闸，1983年全站总产值161万余元，利润40万元，人均产值1.59万元，人均利润近4000元。广东省茂名市排灌站1980年前长期亏损，平均每年国家补贴2万元，几乎到了倒闭的境地。从1981年起，领导解放思想，面向社会，广开门路，1983年全站66人创产值144万元，利润13万元，职工收入从500元提高到1000元。吉林市大屯电灌站现有职工33人，除担负2万多亩水田、菜田灌溉任务外，还开展了运输、机修、安装、加工、养鱼、苗圃等项多种经营。该站模具厂生产的砂轮，经科研部门鉴定，质量超过国内专业厂水平，已经国家批准注册商标，每年生产一万五千片砂轮，上缴灌区管理所利润3万元。就连过去比较闭塞的西北地区，情况也有了变化。甘肃省皋兰县西岔电灌站，过去每年要国家补贴9万多元，今年五月开始酝酿改革，七月制定方案，取消国家补贴，端掉管理单位吃国家“大锅饭”的“饭碗”，从八月份起建立300亩果园，一个机电设备安装公司，一个以五金交电为主的综合商店，虽然刚起步，到现在只两个多月时间，已赢利一万多元。西岔的例子充分说明了关键在端正指导思想，思想转变了，经营门路也有了，办法也出来了。

大家还谈到，除了改革水费，解决农民和各用水单位吃泵站的“大锅饭”，开展综合经营，解决泵站吃国家的“大锅饭”以外，另一个重要问题是要进行管理体制的改革，解决单位内部职工吃“大锅饭”的问题。这个问题不解决，职工的积极性不能充分发挥出

来。前两个“大锅饭”也解决不好。近一年来，各地都程度不同地进行了探索，有的单位已初步摸索出了一些很好的经验。今年三月，武汉市以市政府的名义召开了专门会议，研究水利系统体制改革的问题，起草了水利系统改革意见，已经市政府发到各县、区试行。现在市水利局每个月抓一次，汇报进展情况，交流经验，研究贯彻中遇到的问题和解决办法。吉林省水利厅从去年冬天开始，成立了管理单位整顿领导小组，各地、县也都成立了领导小组，分头抓全省管理单位的整顿和改革，一年来，已召开了几次会议，检查督促，总结交流经验，并在今年六月制定了十条改革措施，对机构体制、经费管理、经营管理都作了一些松绑放权的规定。各地一些排灌站也开始采取了一些改革措施。比较普遍的经验是，实行各种不同形式的承包制和责任制，围绕发挥职工的积极性进行了一系列的改革。武汉市汤逊湖泵站从今年五月起把原来由泵站管理处一统到底的管理体制改为两级管理，按照放权的精神，对泵站、变电站、高压试验室、机修厂、综合商店等五个二级单位，把生产经营任务同经济利益联系在一起。预计到年底多种经营总产值可达到25万多元，利润6万元。五至九月份按结算应分奖金的50%预分兑现，人均奖金117元，整个管理处出现了从来未有的新局面。夹马口电灌站实行层层承包制，把任务包到单位或个人，各级都有自己的责权利。二级单位生产有自主权，人事有调动权，经济上有实权，可以制定自己的规章制度和奖惩办法。这样各单位都放开了手脚，面向社会，大搞劳动服务，大搞商品生产，大搞商品流通，把原来的半年闲半年忙变成了全年忙，而且工作效率大大提高，今年下半年以来职工平均月工资已超过100元。甘肃省西岔电灌管理处实行了处、所、段、站、场层层承包经营和管理，调动了各级和全体职工的积极性。改革前，管理处领导忙于无效检查多、参加处理事故多、应付事务性工作多、伸手向上要钱多；现在是研究经营办法、经营门路、制定工作标准多，按制定的标准严格考核多，由被动应付转向主动经营，发生了很大变化。内蒙古磴口扬水灌区管理局将水电部颁发的机电排灌八项技术经济指标分解到基层，和任务一起向下承包，并定出每项任务与指标同浮动工资的比例，把提高设备完好率、降低能源单耗、提高渠系利用系数等与职工个人利益挂钩，使技术改造和提高经济效益有了内在的动力，灌溉水的三级渠系利用系数由过去的59.5%提高到69.3%。他们还针对原来机构臃肿，层次繁多，政、事混杂，人浮于事进行了彻底改革，把全局划分为生产、服务、管理指挥三条线。泵站和三个干渠管理所为生产线，实行经济技术承包责任制。把原属机关、站、的所有服务性单位和项目，包括车队、食堂、维修车间、医疗室、招待所、仓库、物资供应、副业站等新组建成综合服务站，实行独立核算，自负盈亏，通过单项承包和责任制，除首先保证做好第一线和机关的服务工作外，可以承包工程维修、基建、外加工，还可以在当地政府允许情况下经商、搞运输、代收农副产品顶交水费等，搞活经济，为生产服务，开创多种经营的新路子。对管理指挥线，将原政治处、办公室、生产科、保卫科、器材科全部撤销，成立局长办公室，使局机关由原78人精简为20人，机关的日常事务由办公室全权处理，使局长有更多的时间研究解决生产业务上的重大问题，扭转了机构多、官多、几个科室扯皮推诿、遇有矛盾上交、工作拖沓的状况。对小型灌溉站和流动抽水站，广东省大力推行私人承包管理。并允许私人集资办小型抽水站，谁办站谁管理收费。海南屯昌县坡心区还推行把抽水站折价卖给司机手经营管理，区成立抽水公司加强

领导,使一批废弃的小型电灌站恢复了工程效益,受到群众欢迎。各单位改革措施实行的时间虽然不长,但都充满了活力,为开创水利工作的新局面创造了有益的经验。

(三)

在讨论中,大家还提出了一些在开展机电排灌技术改造和水利改革中应进一步研究解决的问题和意见。

一、机电排灌节能节水技术改造意义重大,经济效益非常显著,但从试点单位的情况来看,得益的是各有关部门增加了产值和利润,国家增加了税收,而管理单位本身得不到什么利益,用贷款进行改造的还要负担还贷的任务,因此难以调动管理单位职工进行技术改造的积极性。要使技术改造工作顺利的开展,必须贯彻谁受益谁负担的原则,从各方面筹集资金,并且采取一些经济政策措施,如:改造后一定期间内水费标准不降低;提高装置效率显著的,给予物质上的奖励;接近三年泵站平均用电数字定每年排灌用电量,包给进行泵站技术改造的单位,改造后节约的电量留给改造单位用于发展工副业生产等,使其得到实惠,以便发挥技术改造的内在动力。

二、希望工业部门为泵站技术改造提供先进的技术装备。对于某些陈旧落后的水泵系列品种进行更新换代,并提高制造工艺水平,保证产品质量。有的代表反映,有些工厂生产的水泵效率很低,有的还规定买一台水泵必须带三个弯头,以致新装的泵就需要进行改造。机械制造部门对质量不合格的产品,应禁止生产和销售。

三、对开展综合经营,有的地方遇到两个问题:一是税收问题,目前不少水利工程人不敷出,工程失修,职工外流,靠国家补贴仍不能维持简单再生产,出现了危机,水利单位开展综合经营,是为了减少国家负担,自力更生以水养水。但有的地方在水利单位稍有收入就要按一般工业企业收税,水利单位再作努力,担风险,也得不到实惠。大家意见,应按农业、农垦、商业、民政等部门办企业的政策,给予免税或减税。另一个问题是水利部门办的企事业一有盈利就被地方或工业部门收去了,严重打击了开展多种经营的积极性。这个问题已引起一些地方政府的注意,浙江嘉兴市政府已下文给各县(区)人民政府,规定乡水利站办的各种企业,包括服务设施,不能无偿平调,不得任意改变隶属关系,以促进水利事业的发展。但是在一些地方仍在发生这类事件。各级水利部门应积极向当地政府汇报情况,争取领导上的支持。

四、不少同志谈到,机电排灌站成千上万,非常分散,各地情况和条件不一,不少泵站信息不灵,缺乏经营管理人才和经验,物资供应和产品销售渠道不通,开展综合经营遇到一些困难靠自己不易解决,应采取得力措施,加强领导,而不是听其自生自灭。大家建议,应象乡镇企业那样,从上到下有个机构专抓此事,从信息、技术业务指导、产供销渠道和资金等各方面给予扶持,推动水利系统综合经营的顺利开展。有的同志还提出,各级水利单位领导班子中,应配备懂得经营管理的人才。目前这方面的人才很缺乏。除加强培养外,还可考虑从社会上选聘,以适应工作需要。

五、各省、区的同志反映,现在机电排灌事业比五十年代大大发展了,不少省、区机

电排灌面积占总耕地面积一半以上，一讲作用和重要性，上上下下都承认，但管理力量的配备却没有得到重视。湖北省仅大型泵站就有近百座，而省里管机电排灌的只有4个人，其中3个是搞建设，真正搞管理的只有1个人，就是设有排灌总站的江苏、浙江、安徽等省、全省机电排灌管理力量比五十年代也大大削弱了，很多工作很难开展。大家希望各级领导在机构设置和人员配备上给予重视，加强领导。在分配资金时，把机电排灌节能节水技术改造作为一个重要项目，列入计划。

六、不少省、区的同志还提出，各级水利部门和机电排灌技术力量太薄弱，不能适应开展技术改造和科学管理的需要。另一方面，有些长期在泵站工作，有实践经验的同志没有系统提高业务水平的机会。建议有关院校能开办干部专修班和函授班，由各单位选派，学校考试后录取，毕业后给予大专学历，仍回原单位工作。我们拟与有关单位和院校联系，尽早开办。

这次会议是在十二届三中全会以后召开的，大家都正在贯彻中央精神，研究改革措施，代表们热情很高，在武进、溧阳参观和听了各单位经验介绍后，感到思想上开了窍，有很大收获，准备回去后向领导汇报。用会上交流的测试方法，把机电排灌“八项技术经济指标”的考核工作深入一步。江苏、浙江等省已进行机电排灌技术改造试点的单位，除继续开展这项工作外，还安排了下一步的试点内容和项目。安徽省计委已下文，同意省财政1984年安排300万元，地方自筹300万元，进行泵站技术改造工作。一些还没有开展这项工作的省、区，也都准备根据武进、溧阳等地的经验，选好试点单位，培训力量，开展测试和改造试点工作，总结经验，逐步推开。高等院校和科研单位的同志和生产管理单位商谈了协作的项目，并考虑了培养机电排灌技术人才的打算。大家一致表示，要继续解放思想，以改革精神，为开创水利工作新局面而努力。

一九八四年十一月二十二日

中小型泵站技术改造的途径

陈智道 王晓东 陈存祯

江苏省机电排灌发展较早, 现有动力六百多万马力, 为解放初期的一百倍, 承担全省百分之八十三耕地面积的排灌任务。

据全省35个县7200台机组的测试分析, 中小型泵站装置效率一般在40%左右, 低的尚不足30%, 大体情况是: 山丘区好于平原区, 平原区好于圩区, 固定机组好于流动机组, 电灌好于机灌。这些泵站中, 泵站装置效率达到部颁标准的仅占10%左右。通过武进、溧阳县普测, 其测试情况如下:

县 别	测试机组数	泵 站 平 均 装 置 效 率 (%)				达到部颁标准 (%)
		平 均	其中: 混流泵	轴 流 泵	离 心 泵	
武 进	896	43.42	44.09	38.86	—	12.3
其中: 3m以下净扬程	119		30.92	33.54	—	—
溧 阳	928	38.90	39.93	33.40	43.92	10.1
其中: 3m以下净扬程	230	31.13	27.20	33.10	—	—

可见, 我省目前泵站效率普遍偏低, 其中净扬程3m以下的圩区泵站尤为突出, 其主要原因是:

1. 泵型选择不当 由于泵型选择不当, 泵站正常工作扬程普遍低于水泵额定扬程, 水泵经常处于低效区运行。由于缺乏适应地形特点的合适泵型, 加之泵站规划设计时采用较高保证率确定设计扬程, 运行时不讲究经济效益, 这是产生长期在低效区运行的主要原因。我省里下河及太湖河网圩区, 一般净扬程为2~3m, 却大量选用了额定扬程7m左右的比转速 $n_s=300\sim400$ 的混流泵、比转速 $n_s=700$ 的轴流泵, 这些水泵运行时的效率大多低于60%。这类地区泵站技术改造的节能潜力大, 改造的难度较大。

2. 产品质差、低效、技术状况差 我省排灌机械中, 六十年代前后和七十年代一些县、社地方产品所占比重较大, 由于当时受设计、材料、工艺和检测水平的限制, 加之设备配套、技术管理及安装维修不善, 经过长期运行, 目前设备技术状况普遍较差, 全省属于这类产品的水泵, 占保有量的58%。一些五十年代至六十年代生产的水泵, 其铭牌效率仅70%左右, 而实际运行效率更低。

3. 输水管路水头损失大 由于管路长、附件多, 选用管径不合理, 致使管路的沿程或局部损失增加, 从而降低管路效率。溧阳县泵站实测的平均管路效率为75.27%, 净扬程在3m以下的混流泵组, 据普测资料分析, 平均仅为49.2%。

4. 忽视中小型泵站进出水池的合理设计 由于设计不合理, 导致进出水流态紊乱, 明显降低了水泵运行效率。

5. 科学管理水平低, 缺乏经济运行知识 对装置效率低的泵站, 必须在满足安全生产和灌区流量要求的前提下, 因地制宜地采取综合技术改造措施, 以便提高泵站装置效率, 降低能源单耗。

在技术改造中针对不同情况采取以下措施:

(一) 合理选择泵型, 使水泵高效运行

(1) 按照多年平均的正常扬程选择水泵。过去按较高保证率计算的设计扬程(甚至最大扬程)选泵, 使设计扬程与经常工作的扬程差距大, 水泵运行的效率低。为使所选水泵常处于高效区工作, 则应以多年平均的正常扬程作为选择水泵的依据, 并校核所选水泵的流量是否满足灌区生产需要, 校核最大、最小扬程时, 水泵是否会产生超载和汽蚀。

(2) 根据灌溉扬程及所需的流量, 合理调节水泵工况。目前可供选用的泵型规格品种少, 特别是缺少低扬程泵。现有的泵站普遍是选用额定扬程较高的水泵在低扬程泵站代用, 为使水泵能高效运行, 通常在满足流量要求的前提下, 可在一定范围内进行降速运行。如溧阳县闸口站, 净扬程2.83m, 20HBC-40水泵实际运行转速从额定转速580r/min, 降到436r/min, 泵站效率达到58.84%。为了方便地实现水泵变速, 武进制成了单盘变速调速三角皮带盘, 转速变化幅度为0~128r/min, 为降速使用提供了条件。

由于水泵降速后出水量少, 管路效率、传动效率相应提高, 使泵站效率有较大幅度提高, 如果水泵降速后, 有的站在高峰用水期, 灌溉供水不能满足要求时, 则可在水泵高效区运行范围内采用两种转速皮带轮, 正常用水和用水高峰时各用一个皮带轮合理使用。

(3) 低洼圩区的轴流泵采取更换高比转速叶轮、导叶, 以适应泵站扬程运行工况的要求。溧阳县双桥站20ZLB-70泵改前净扬程2.23m, 仅更换了 $n_s=1000$ 的20ZLB-100S水泵的叶片及导叶体, 在净扬程2.145m时, 流量增加41.3%装置效率提高8.08%。

(4) 合理进行水泵调整、更新。对现有选型配套不合理以及陈旧、质次、低效的水泵, 有计划地予以调整更新。

武进县对解放初期生产的离心式合众泵, 通过更新和综合改造措施, 装置效率由41.18%提高到55.2%。但试点中, 只是采用更新水泵进行改造的泵站, 其装置效率只提高5~6%。仍然达不到部颁考核要求。要达到要求, 必须采取综合改造措施。设备更新时必须选用先进的设备去代替落后的设备, 不能原样翻新。设备更新必须讲究实效, 对下列情况可优先列入更新计划: 对于淘汰机型无法进行修复或修复在经济上不如更新合算的; 旧设备2~3年内浪费能源的价值, 超过更新设备费用的设备应优先列入更新计划。

(二) 因地制宜地改造管路, 减少管路阻力损失

管路效率可按下式计算

$$\eta_{\text{管}} = \frac{H_{\text{净}}}{H_{\text{净}} + SQ^2} \times 100\%$$

式中 $\eta_{\text{管}}$ ——管路效率(%) ;

$H_{\text{净}}$ ——泵站净扬程(m) ;