

2052/16



序

中华人民共和国成立四十年来，灌溉排水事业取得了举世瞩目的发展，尤其是机电排灌发展更为迅速。解放初期，我国主要依靠人力、畜力提水，机电排灌站寥寥无几。到1987年，全国农田排灌的动力设备已达6200多万千瓦，排灌面积达4.61亿亩，其中提水灌溉面积（包括固定泵站、流动机组、机电井）4亿亩，较1949年增长3.9亿多亩。过去一些深受旱涝威胁的地区，由于机电排灌事业的发展，

大大减轻了旱涝灾害，不少地区已成为我国重要的商品粮棉基地。同时，机电排灌事业的发展，对于农区和牧区供水等，发挥了十分重要的作用。

我国农业生产仍是整个国民经济的薄弱环节，必须继续大力发展水利事业，加强农业这个基础。经过多年建设，有自流灌排条件的地区多已开发，今后灌溉排水的发展，包括一些跨流域调水工程，相当部分要依靠机

电提水。可以预计，我国机电排灌事业必将得到进一步的发展。

随着机电排灌事业的发展，泵站的建设和管理积累了不少经验，但也走过一些弯路，当前仍面临着繁重的更新改造、改进管理、节水节能、提高经济效益等问题。为了总结交流经验，本书除介绍全国农田机电排灌的概貌之外，还选择了不同类型、有代表性的13座泵站，既介绍成就、经验，也反映当前需

要进一步研究解决的问题，希望关心和从事机电排灌事业的同志群策群力，为提高泵站建设和管理水平而努力。鉴于不少国外人士希望了解中国水利建设情况，本书同时以英文出版，希望通过本书增进了解，促进这一领域的交流和合作。

中华人民共和国

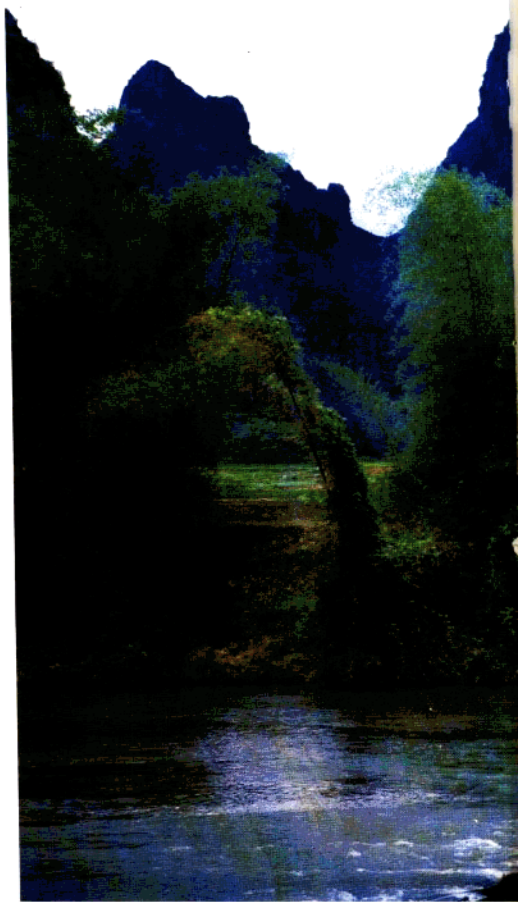
水利部部长

楊作復

目 录

序

- 一、概论
- 二、东雷抽黄电灌站
- 三、固海扬水工程
(电灌站)
- 四、大禹渡电灌站
- 五、驷马山引江灌溉工程
- 六、江都排灌站
- 七、皂河抽水站
- 八、瓯江翻水站
- 九、樊口泵站
- 十、高潭口电力排灌站
- 十一、官山泵站
- 十二、南洞泵站
- 十三、青山水轮泵站
- 十四、新民水轮泵站



中国灌排泵站

水利部农村水利水土保持司
能源部水利部水利电力情报研究所

农业出版社

2052/16



序

中华人民共和国成立四十年来，灌溉排水事业取得了举世瞩目的发展，尤其是机电排灌发展更为迅速。解放初期，我国主要依靠人力、畜力提水，机电排灌站寥寥无几。到1987年，全国农田排灌的动力设备已达6200多万千瓦，排灌面积达4.61亿亩，其中提水灌溉面积（包括固定泵站、流动机组、机电井）4亿亩，较1949年增长3.9亿多亩。过去一些深受旱涝威胁的地区，由于机电排灌事业的发展，

大大减轻了旱涝灾害，不少地区已成为我国重要的商品粮棉基地。同时，机电排灌事业的发展，对于农区和牧区供水等，发挥了十分重要的作用。

我国农业生产仍是整个国民经济的薄弱环节，必须继续大力发展水利事业，加强农业这个基础。经过多年建设，有自流灌排条件的地区多已开发，今后灌溉排水的发展，包括一些跨流域调水工程，相当部分要依靠机

电提水。可以预计，我国机电排灌事业必将得到进一步的发展。

随着机电排灌事业的发展，泵站的建设和管理积累了不少经验，但也走过一些弯路，当前仍面临着繁重的更新改造、改进管理、节水节能、提高经济效益等问题。为了总结交流经验，本书除介绍全国农田机电排灌的概貌之外，还选择了不同类型、有代表性的13座泵站，既介绍成就、经验，也反映当前需

要进一步研究解决的问题，希望关心和从事机电排灌事业的同志群策群力，为提高泵站建设和管理水平而努力。鉴于不少国外人士希望了解中国水利建设情况，本书同时以英文出版，希望通过本书增进了解，促进这一领域的交流和合作。

中华人民共和国

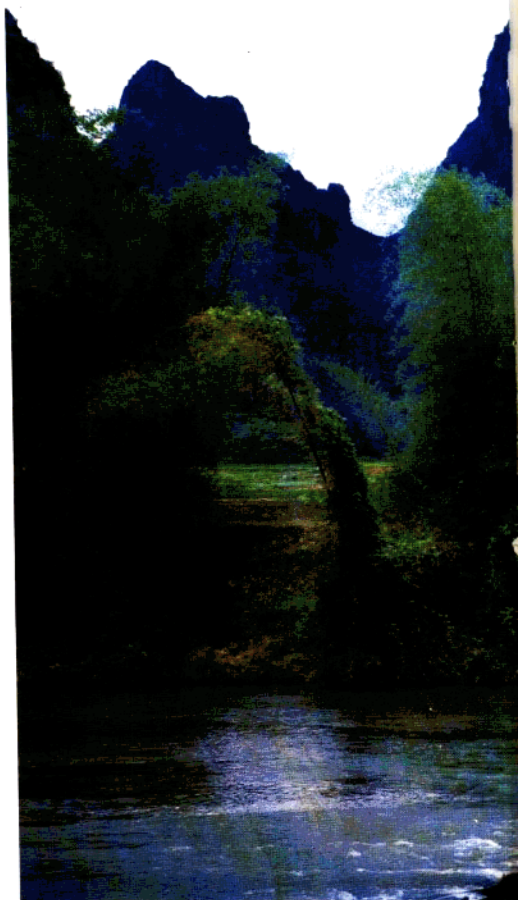
水利部部长

楊作復

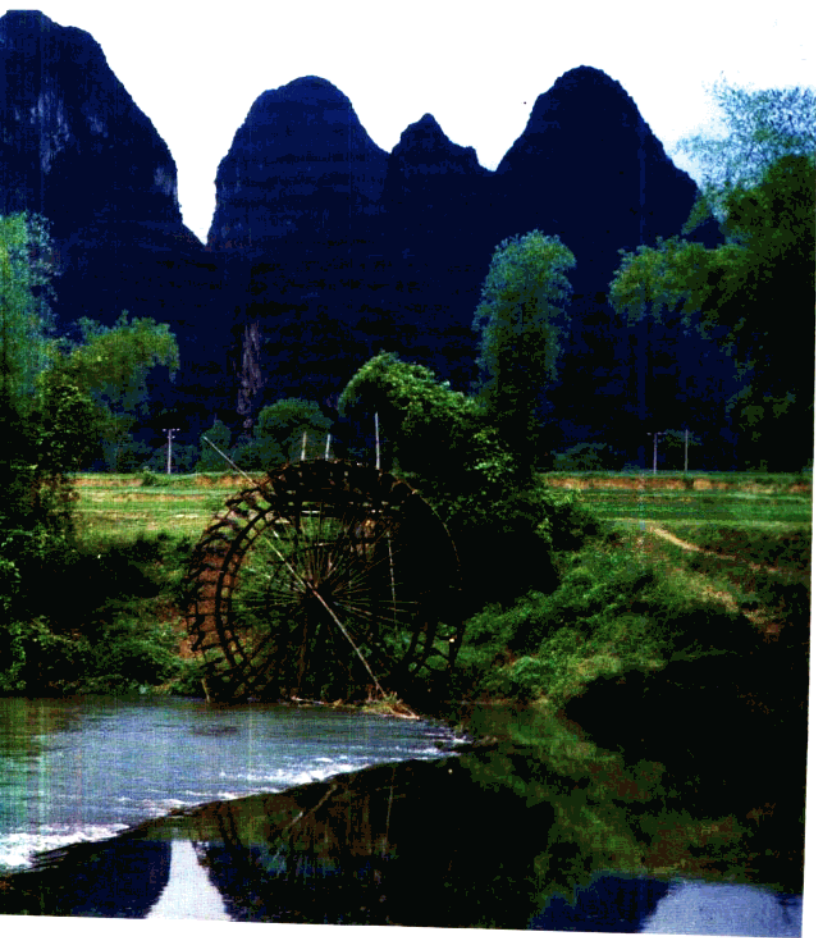
目 录

序

- 一、概论
- 二、东雷抽黄电灌站
- 三、固海扬水工程
(电灌站)
- 四、大禹渡电灌站
- 五、驷马山引江灌溉工程
- 六、江都排灌站
- 七、皂河抽水站
- 八、瓯江翻水站
- 九、樊口泵站
- 十、高潭口电力排灌站
- 十一、官山泵站
- 十二、南洞泵站
- 十三、青山水轮泵站
- 十四、新民水轮泵站



桂林水车



一、概 论

概 述

中国应用提水工具进行农田灌溉有几千年的历史，从古代利用人力操作的简单提水工具开始，继之以畜力、风力、水力驱动的各式水车。近代随着科学技术与工业的进步，进一步发展了现代化的机电动力驱动水泵进行抽水灌溉和排水。

中国利用内燃机抽水进行农田灌溉和排水，始于清光绪32年(1906年)，当时苏南地区洪水成灾，向上海铸造局租借抽水机进行农田排水。1915、1919年厚生机器制造厂(现常州柴油机厂前身)先后仿制3马力、

5马力的内燃机及水泵，随之在苏南一带出现了岸水商经营的流动抽水机船，为农户辟水灌田。1924年，我国第一座电力排灌站——蒋湾桥电灌站在江苏武进县湖塘乡建成。以后在沿海各省陆续兴建了一些抽水站，截至1949年，我国农田排灌动力保有量达到7.1万kW，灌排效益面积378万亩(1亩=1/15公顷)，机电灌溉面积约占当时全国总灌溉面积的1%。中华人民共和国成立以来，随着国家工业及农业集体经济的发展，机电排灌事业迅速发展。至1987年底，全国已拥有大、中、小型固定机电泵站46.2万处，配套机

井243万眼，各种农用水泵593万台，机电排灌动力保有量达6242.2万kW，比建国初期增加了800多倍，占全国农用总动力的1/4强，其中固定泵站装机1955.8万kW、机井装机2370.6万kW、流动机组1915.8万kW。此外还有水轮泵站2.15万处、水轮泵3.5万余台、喷灌机组30万台左右。这些提水设施为农业生产的迅速发展提供了重要的物质基础，并在抗御旱涝灾害、促进农业增产以及解决一些地区工业和城乡生活用水等方面发挥了很大作用。

机电排灌设施在我国水利事业中有着举足轻重的作用。全国机电

照片1 陕西东雷一级泵站渠首进水闸



排灌总效益面积达4.61亿亩,其中提水灌溉面积4亿亩(包括机井灌溉面积1.66亿亩,喷灌面积753万亩),占全国有效灌溉面积50%以上。提水排涝面积6051万亩,占全国除涝面积(达到五年一遇除涝标准)的35%。此外,水轮泵站还灌溉322万亩农田。

随着机电排灌的发展,先后建成了太湖平原、洞庭湖平原、江汉平原、珠江三角洲及苏北里下河地区大面积旱涝保收高产稳产的粮、棉生产基地,并为解决华北平原和西北一些地区的干旱问题,起了巨大作用。

发展阶段

中国机电排灌事业,大体上经历了四个发展阶段:

50年代为起步阶段。这一阶段机电排灌动力保有量从1949年7.1万kW,发展到1960年的353万kW(其中电动机62万kW,占总动力的1/6),平均每年装机增加30万kW左右。根据当时中国农业生产发展要求,以及机械设备和能源供应的可能,这一阶段的特点是以小型为主、集体办为主,动力以内、外燃机为主(主要是煤气机、锅驼机),有条件地区少量发展一些电动机。在地区分布上,主要在水资源较丰富的平原、河网、圩垸等地区。

60年代为在调整中稳步发展阶段。到1970年,我国机电排灌动力保有量达到1342万kW(其中电动机达580万kW,占总动力的43%),平均每年装机增加近100万kW。这一阶段特点是随着中国电力、石油工业的发展,农田排灌动力发展逐步转向机(柴油机)电并举,并淘汰了



照片2 黄河小景

煤气机、锅驼机。在全国广大农村普遍兴建了一大批中、小型机电灌排泵站,并在长江中下游、山西、陕西等省陆续兴建了一些大型灌排泵站,为提高中国机电灌排工程建设和管理技术水平,积累了宝贵经验。同时,在福建、湖南、四川等水力资源丰富的地区推广了水轮泵。

70年代是大规模发展的阶段。到1980年,全国机电排灌动力保有量为5382万kW。平均每年增加装机400万kW。这一时期的发展主要集中在北方平原地区的机井建设,南方低洼易涝地区大型排水泵站和西北旱原高扬程灌溉泵站的建设和

80年代机电排灌进入了巩固、改造、适当发展阶段。到1987年底,全国机电排灌动力保有量达到6242.2万kW(其中电动机3545.9万kW,占总动力的57%),平均每年增加装机86万kW。这一时期机电排灌工作贯彻“加强经营管理,讲究经济效益”的水利方针,重点开展以节能节水为中心的技术改造,以充分发挥泵站工程的经济效益和社会效益。

泵站分类

按动力种类分,有内燃机泵站、

电力泵站、自然能源泵站,如水轮泵、水锤泵、风力水车等。

按泵型分,有离心泵泵站、混流泵泵站、轴流泵泵站等。

按用途分,有灌溉泵站、排水泵站、灌排结合泵站、供水泵站等。

按厂房结构型式分,有固定式泵站、浮(移)动式泵站、流动泵站等。

按工程规模分,有大、中、小型泵站。小型泵站指装机容量小于1000kW,灌排效益面积小于1万亩的泵站。这类泵站遍布广大农村,占全国固定泵站总装机容量66.5%,多属受益农户联户集资兴办,由受益单位经营管理。中型泵站指装机容量等于或大于1000kW,小于10000kW,灌排效益面积等于或大于1万亩,小于30万亩的泵站。这类泵站主要分布在丘陵、平原河网和圩垸地区,占全国固定泵站总装机容量的25%。这类泵站的功能有单纯灌溉或单纯排水的,也有兼顾灌溉、排水双重功能的。由于其建站投资较多,国家在资金上给予一定补助,由受益单位及农户集资共同兴办,多数由集体经营管理。其中规模较大、受益范围较广的则由国家(市、县)设专管机构进行经营管理。大型泵

站装机容量大于10000kW。灌溉效益面积大于30万亩的泵站(包括大泵泵站,它指水车叶轮直径在1600mm以上的轴流泵站,混流泵站或单泵功率在600kW以上的离心泵站)。这类泵站占全国固定泵站总装机容量的8.5%。由于其规模大、受益范围广、投资多,均由国家投资兴办,并按分级管理原则,由国家(省、市、县)设管理机构进行经营管理。

截止1987年,全国共建成大型排灌泵站和高扬程电灌泵站204处,共装机167万多kW。实际灌溉效益面积7200多万亩。其中规模较大的有江苏省的江都排灌站,这是一个以4座大型泵站为中心的综合利用工程,设备总装机33台,49800kW,设计抽水流量 $473\text{m}^3/\text{s}$ 。该站是南水北调东线工程的一级引江起点泵站。淮安抽水站是江西北调工程的二级泵站,装机10台,16400kW,提水能力 $180\text{m}^3/\text{s}$ 。其中淮安站安装有目前全国最大的轴流泵。水泵转轮直径为4.5m,单机配套功率6000kW。皂河泵站也是江西北调工程中的一个梯级泵站。该站安装有全国目前最大的混流泵2台,转轮直径6m,单机配套功率7000kW。

湖北省的樊口泵站,安装有4台转轮直径4m的轴流泵,总装机24000kW,抽排流量 $214\text{m}^3/\text{s}$,排涝面积50万亩,是目前全国排水能力最大的排涝泵站。而该省的高潭口电力排灌站,总装机16000kW,提水能力 $240\text{m}^3/\text{s}$,为全国最大的排灌结合泵站。

为了解决西北地区缺水问题,60年代以来,在黄河中、上游陆续建成了一批高扬程提水灌溉工程。其

中规模较大的有山西省夹马口电灌站扬程110m,装机8130kW,灌溉面积40万亩;甘肃省景泰川电灌站11级提水,总扬程444m,总装机64200kW,灌溉面积30.42万亩;陕西的交口抽渭电力排灌站扬程86.25m,总装机24892kW,灌溉面积126万亩;东雷抽黄电灌站总扬程300.21m,共有28座泵站,总装机118600kW,设计灌溉面积97万亩,其二级站安装有全国最大的直径为1.4m的离心泵2台,单机扬程225m,提水流量 $2.2\text{m}^3/\text{s}$,配套功率8000kW。

此外,在西南地区还因地制宜兴建了一些抽引泉水和地下暗河水的泵站。如云南的南洞泵站就是规模较大的一个。

水轮泵

水轮泵泵站是中国独特的利用自然能源进行提水灌溉的水利工程。60年代中期在南方福建、湖南、广西、四川等水力资源丰富的地区发展较快。由于水轮泵不耗油、电,运行经济,深受群众欢迎,以后逐步进行了推广。目前我国已在26个省、市、自治区建有水轮泵泵站,其中规模较大的有湖南省临澧县的青山水轮泵泵站,共安装BS100 8型水轮泵35台,灌溉面积53万亩。贵州省遵义县的新民水轮泵泵站,总扬程360m,安装AT30-6型水轮泵24台,是目前全国扬程最高的水轮泵泵站。甘肃省永登县的河桥水轮泵泵站,总扬程210m,安装2120W-32型水轮泵4台,由转轮直径1.2m的轴流水轮机、NGW450型行星齿轮减速器和200D43×5多级泵组成,提水流量每小时252 m^3 ,灌溉农田3000亩。

喷、滴灌

50年代末开始,在上海等地对喷灌进行了试验。70年代中期,喷、滴灌作为节水型灌溉新技术,在全国进行广泛的试点、推广工作,建立了柑桔、茶树、苹果、葡萄、花生、棉花、小麦、玉米、黑木耳、人参、花卉等多处生产试点。实践证明,喷、滴灌具有节水、省地,对地形、土壤条件适应性强等优点,对解决干旱缺水和丘陵山区灌溉有着广阔的发展前途,特别对经济作物、蔬菜灌溉有着显著的经济效益。截止1987年底,我国实有喷灌面积达700多万亩。目前全国各地已由重点试办、逐步转向积极稳步发展阶段。滴灌我国尚处于试点阶段,截止1987年底,全国滴灌面积约有15万亩,主要分布在辽宁、河北两省,用于果树灌溉。

经营管理

泵站经营管理包括机务管理、工程管理、用(排)水管理和财务管理。

根据各地泵站的数量多少,分别在省、地、县各级业务部门设立机电排灌专管机构或配备一定的专管人员。国家管理的泵站根据其装机容量或受益面积大小,分别设管理局、处、站等专管机构,并在受益区建立群众性的排灌管理委员会,共同对泵站工程进行管理。

1981年,为了进一步加强泵站的科学管理,水利部颁发了《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》,作为衡量一个站和机电排灌管理部门工作好坏以及评比奖励的标准。这八项技术经济



照片3 湖南青山水轮泵灌区通水渡槽

指标是：工程与设备的完好率；能源单耗与泵站效率；单位面积的供水量与排水量；供排水成本；单位功率效益；渠道（渠系）水利用率与排水率；自给率；安全运行率。

根据1987年水电部《泵站技术规范》的要求，电力泵站设备完好率

一般不应低于90%；能源单耗不得大于 $5 \text{ kWh/kt} \cdot \text{m}$ ；泵站效率不得小于54.4%。内燃机泵站设备完好率一般不应低于80%；能源单耗不得大于 $1.35 \text{ kg/kt} \cdot \text{m}$ 。泵站管理单位每年将考核结果连同灌区产量、受益面积、总能耗、供排水总

量、开机台时等统计数据，一并上报主管部门。根据分级管理的原则，水利部及省、地（市）、县主管部门每年公布各个站八项技术经济指标的考核情况，以促进泵站经营管理水平的不断提高。



表 1 全国机电排灌动力保有量统计表

(单位: 万千瓦) (1987年底)

省(区)、市	机电排灌动力保有量									
	电动机					内燃机				
	合计	小计	水井	固定站	流动机	小计	水井	固定站	流动机	
全国总计	6242.20	3545.87	1381.10	1699.49	465.28	2696.33	989.50	256.34	1450.49	
北京	75.25	74.85	46.96	14.21	13.68	0.40	0.09	0.05	0.26	
天津	110.98	96.39	27.58	40.56	28.25	14.59	1.74	0.14	12.71	
河北	1157.90	495.24	391.31	37.73	66.20	682.66	263.37	4.60	394.69	
山西	145.96	135.03	82.87	50.81	1.35	10.93	5.10	3.07	2.76	
内蒙古	105.03	70.61	63.13	10.62	3.14	34.42	38.02	1.97		
辽宁	171.15	146.25	88.07	56.32	1.86	24.90	18.21	0.83	5.86	
吉林	69.11	60.30	32.72	26.70	0.88	8.81	6.83	0.37	1.61	
黑龙江	100.98	58.49	34.46	22.69	1.34	42.49	27.65	4.42	10.42	
上海	30.63	30.35	0	17.68	12.67	0.28	0	0	0.28	
江苏	466.03	309.10	14.45	237.85	56.80	156.93	13.22	38.36	105.35	
浙江	125.20	91.59	0.55	71.56	19.48	33.61	0.43	7.27	25.91	
安徽	259.37	158.53	5.20	122.02	31.31	100.84	18.67	10.15	72.02	
福建	35.23	18.16	0.69	19.61	2.14	17.07	4.52	7.95	4.60	
江西	124.62	76.43	0.80	60.09	15.54	48.19	0.66	14.99	32.54	
山东	1082.49	380.36	225.23	73.62	81.51	702.43	310.38	49.39	342.66	
河南	607.37	260.78	186.01	50.07	24.70	346.59	233.29	19.53	93.77	
湖北	407.33	246.51	2.44	178.01	66.06	160.82	11.23	15.13	134.46	
湖南	301.25	144.82	0	126.97	17.85	156.43	0	32.17	124.26	
广东	139.05	126.44	0.74	101.46	24.24	12.61	2.71	6.70	3.20	
广西	58.29	37.68	0.48	35.61	1.59	20.61	0.51	14.24	5.86	
四川	190.75	124.44	5.78	118.32	0.34	66.31	3.35	3.17	59.79	
贵州	37.55	17.91	0	16.92	0.99	19.64	0	2.66	16.98	
云南	63.82	58.85	3.31	54.12	1.42	4.97	0.07	1.73	3.17	
西藏	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
陕西	158.31	137.97	85.99	51.37	0.61	20.34	9.32	9.79	1.23	
甘肃	137.49	124.43	44.70	79.27	0.46	13.06	6.70	5.88	0.48	
青海	9.67	9.10	1.43	7.67	0	0.57	0.21	0.16	0.20	
宁夏	24.15	23.10	5.64	16.81	0.65	1.05	0.27	0.18	0.60	
新疆	46.94	32.16	30.56	1.18	0.42	14.78	12.95	1.44	0.39	

注: 本表及以后各表均不包括台湾省数据。

表2 全国机电排灌面积统计表
(单位: 万亩 (1987年底))

省(区、市)	有效灌 溉面积	机电排灌面积							纯排面积
		合计	小计	占有效灌溉面积(%)	机电灌溉面积			喷、滴灌	
					机电井	固定站	流动机		
全国总计	7195.0	46145	40094	55.7	16631	18549	4161	753	6051
北京	495	480	472	95.3	345	98	16	13	8
天津	510	624	485	95	195	272	0	18	139
河北	5429	5540	4893	90	4398	296	195	4	647
山西	1679	1221	1219	72.6	778	440	0	1	2
内蒙古	2104	1446	1028	48.8	820	163	43	2	418
辽宁	1487	1948	1043	70	576	427	0	40	905
吉林	1129	901	685	60.6	333	319	28	5	216
黑龙江	1449	1415	928	64	497	366	0	65	487
上海	490	490	483	98.5	0	446	22	15	7
江苏	6082	5835	5263	86.5	215	3851	1172	25	572
浙江	2240	1677	1598	71.3	21	1194	350	33	79
安徽	3658	2857	2260	61.7	132	1819	237	72	597
福建	1383	246	227	16.4	12	178	19	18	19
江西	2732	815	586	21.4	11	428	145	2	229
山东	6721	5857	5738	85.3	3175	1752	521	290	119
河南	5860	4628	4628	78.9	3519	691	374	44	0
湖北	3870	2788	1968	50.8	44	1322	596	6	820
湖南	3998	1983	1903	47.5	0	1519	330	54	80
广东	3669	1163	620	16.8	9	537	73	1	543
广西	2229	364	362	16.2	3	326	30	3	2
四川	4118	930	930	22.5	33	882	0	15	0
贵州	807	94	94	11.6	0	93	0	1	0
云南	1460	215	197	13.4	15	171	9	2	18
西藏	194	0	0	0	0	0	0	0	0
陕西	1889	1310	1310	69.3	728	575	0	7	0
甘肃	1313	572	572	43.5	321	245	0	6	0
青海	307	39	39	12.7	6	31	0	2	0
宁夏	427	211	97	22.7	25	71	0	1	114
新疆	4221	496	466	11	420	37	1	8	30

表 3 全国水轮泵站及灌溉面积统计表
(1987年底)

省(区)、市	水轮泵站		灌溉面积 (万亩)	省、市、区	水轮泵站		灌溉面积 (万亩)
	处	台			处	台	
全国总计	21515	35136	322				
北京	10	18	0	河南	96	218	2
天津	0	0	0	湖北	126	176	4
河北	103	159	2	湖南	3934	7158	48
山西	45	89	2	广东	2150	3402	34
内蒙古	3	28	2	广西	6190	9385	67
辽宁	11	36	1	四川	389	536	38
吉林	27	88	1	贵州	3234	6518	32
黑龙江	17	32	1	云南	417	644	2
上海	0	0	0	西藏	0	0	0
江苏	4	32	7	陕西	633	698	2
浙江	560	716	9	甘肃	211	340	3
安徽	326	377	1	青海	27	53	4
福建	1625	2590	32	宁夏	2	5	0
江西	1289	1663	21	新疆	23	49	2
山东	63	126	5				

表 4 全国装机容量较大或受益面积较大的大型灌排泵站

站名	地点	水源	净扬程 (m)	流量 (m ³ /s)	机电装机		效益面积(万亩)		
					台数 (台)	功率 (kW)	灌溉	排涝	灌排 结合
大邱庄扬水站	天津 静海县	港团引河	8	40	8	4080			100
渡口扬水站	内蒙古 包头	黄河	4.02	58.4	20	4820	84.6		
团结渠电力扬水站	内蒙古 包头土右旗	黄河	5	17.1	22	1410	32		
麻地壕扬水站	内蒙古 托克托县	黄河	34.9 (四级)	36	65	10050	54.6		
哈素海扬水站	内蒙古 土左旗	黄河	20.2 (二级)	27.65	27	3185	31.4		
红圪卜扬水站	内蒙古 乌拉特前旗	总排干沟	6 (二级)	30	30	3200		419	
南河沿排灌站	辽宁 大洼县	大辽河	6.3	56	7	5600			47.5
前郭灌区电站	吉林 前郭县	第二松花江	5.4	38	12	3084	32		
洮州灌区电站	黑龙江 肇东县	松花江	31.8 (二级)	24	9	6200	40		
江都排灌站	江苏 江都县	长江	7~8	473	33	49800	300	600	调水
谏壁抽水站	江苏 镇江市	长江	5.41	120	6	9600	280	447	
临洪西抽水站	江苏 连云港市	乌龙河	5.3	90	3	9000		29.55	
蒋坝抽水站	江苏 洪泽县	长江	6.2	130	260	14300			调水
安丰抽水站	江苏 东台市	通榆运河	2.6	36	2	1600	45		
淮安抽水站	江苏 淮安市	里运河	7.0	180	10	16400	200	69	调水
石港抽水站	江苏 金湖县	长江	5.8	120	240	13200		30	调水
交陵抽水站	江苏 淮安市	废黄河	4.7	96	12	9600	17.5	32.7	
皂河抽水站	江苏 宿迁市	长江	6.0	200	2	14000		112.5	调水
泗阳抽水发电站	江苏 泗阳县	中运河	7.0	100	20	10000			调水
淮阴抽水站	江苏 淮阴市	灌溉总渠	5.0	120	4	8000			调水
刘老涧抽水站	江苏 宿迁市	中运河	3.1	105	100	9936 (柴油机)			调水
井头抽水站	江苏 宿迁市	中运河	2.0	80	80	7948 (柴油机)			调水
钱塘江排灌总站	浙江 萧山县	钱塘江	1.8	131.32	78	7640			72

图1 全国大型灌排泵站

