

第2章 开发规划的展望

2.1 国家经济的背景

(1) 现代化规划与农业的地位

1. “翻两番”的构想

中国在 1981 年末召开的第五届全国人民代表大会第四次会议上发表了现代化“翻两番”的构想，这是在去年召开的中国共产党第十二次代表大会上确认的战略方针。所说的“翻两番”构想，就是将现在的国内总生产（工农业产值）在本世纪内提高 4 倍，由此将人民生活提高到中等程度“小康家庭的水平”。

为了实现这个目标，中国将今后的二十年分为两个阶段加以设想。即是，到 1990 年为止的前十年中，调整至今为止的经济发展中出现的问题，而且加以补充其未实现部分，为以后的十年高速发展做好准备。因此，到 1990 年为止的经济发展则是力求稳定发展，而以后的十年则是争取提高发展。也就是说：前十年中的 1981 年至 1985 年的增长率为 4 ~ 5 %，1986 年至 1990 年的增长率为 7.0 %，而后十年 1991 年至 2000 年的增长率为 8.0 %。

在这个现代化战略方针中，农业也同能源、交通、教育、科学一样列为其中的重点之一。这就是说，农业是中国经济最重要的基础。同时，中国的农业目前的劳动生产率及商品化水平还很低，而且对自然灾害的抵抗力还很弱，而且按人口比率的耕地面积还很少等特点和缺陷。因此，中国实现现代化的关键就在于农业。

2. 第六个五年计划和农业投资

中国目前已跨入第六个五年计划，这个第六个五年计划正如前面所述，是长期的现代化战略方针的一个环节部分，是 90 年代的经济高速发展准备阶段的前半部分。

规划目标如表 2 (1) 所示。在所有的发展目标中，煤炭、原油等能源部门的增长应低于工农业产值的增长，由此节省能源和提高生产率就更尤显重要。

表 2. (1) 第六个五年计划的主要目标

	1980 (基准年)	1985 (目标年)	1980 ~1985 年平均增长率	(参考) 1982年 实际成绩	1983年 计划
工农业总产值	亿元 7,159	亿元 8,710	% 4.0	亿元 8,291	比去年增长 4~5%
农业产值	2,187	2,660	4.0	2,785	"
工业产值	4,972	6,050	4.0	5,506	"
轻工业	2,334	2,980	5.0	2,766	
重工业	2,638	3,070	3.0	2,740	
粮食产量	万吨 32,056	万吨 36,000	2.3	万吨 35,343	万吨 34,250
棉花产量	270.7	360	5.9	359.8	337
原煤	62,015	70,000	2.5	66,600	67,000
发电量	亿千瓦小时 3,006.2	亿千瓦小时 3,620	3.8	亿千瓦小时 3,277	亿千瓦小时 3,381

(国民经济、社会发展的第六个五年计划)

农业产值的增长,在过去的三十年之间(自1953年起截至1980年,平均增长3.4%)是不断提高的。但是在最近,由于采取了生产责任制和提高农产品价格等政策,效果尤为显著。即是,去年粮食产值为3亿5,343万吨的大丰收年。由此,农业产值也比前一年增加11.4%,则1985年的规划目标可以提前3年超额完成。但是,在长期的规划中还有许多待解决的课题。

农业生产和粮食生产一样,最近的发展情况比较好。由此,可以认为1985年的规划目标可以超额完成或者接近完成。但是,中国和过去一样每年还要进口1,000万吨左右的谷物,若再从中国的人口增长、食品生活的不断改变等因素加以考虑时,今后的中国农业生产发展方向绝不应忽视。

从第六个五年计划来看,对农业领域的投资比第五个五年计划降低了,而主要是依靠自力更生的精神来完成各项目标。即是,如表2(3)所示,在第五个五年计划之中,农业领域的投资为240亿元(即所占整个计划的10.7%),则第六个五年计划之中,农业领域的投资为141亿元(占整个计划的6.1%)。

表 2.(2) 基本建设投资的明细

单位: 亿元

	第六个五年计划		第五个五年计划	
		构成比率		构成比率
工 矿 部 门	1,201.8	52.3%	1,230.8	54.9%
能源动力工业	(586.3)	(25.5)	(486.4)	(21.7)
交通·运输	298.3	13.0	302.5	13.5
地质·调查	14.9	0.6	29.5	1.3
科学·教育	94.3	4.1	127.8	5.7
商业·贸易	62.6	2.7		
住宅·城市建设	178.8	7.8	95.1	4.2
农林水利·气象	141.3	6.1	240.1	10.7
其 他	308.0	13.4	216.9	9.7
合 计	2300.0	100.0	2242.8	100.0

(国民经济、社会发展的五年计划)

在第六个五年计划之中, 预定有 890 个大中项目的施工, 但是其中没有关于农业方面的项目。从财政方面来看, 主要是限制对农业的投资。

3. 农业生产状况

如表 2 (3) 所示, 农业生产除玉米的耕作面积有所增加, 生产规模略有扩大之外, 其他的主要农作物都有栽培面积减少的倾向, 因此, 产量也相对地有所减少。这种现象可以说是由于 50 年代后半到 60 年代前半发生的农业灾害尚未完全得到弥补, 近年来又接连遭受了局部的气象灾害所产生的结果, 但最大的原因在于农业体制的改善不全和生产基盘整備事业的落后。

由于这些原因, 正如表 2 (4) 所示, 造成了近年来明显的国家粮食不足。而进口的粮食以小麦和玉米为主, 总粮食类由 1978 年的 1,230 万吨增加到 1980 年的 1,780 万吨, 进口量年年上涨。此外, 以大豆为主的一般豆类也需要进口 1,500~1,600 万吨, 油料作物需要进口 25 万吨左右。这些进口物资的价格, 如表 2 (5) 所示, 总额达到 5,616 百万美元 (相当于 8,420 百万元, 1984 年), 造成了进口超额赤字。

表2(3)全国主要农作物生产现状(最近6年期间的实际成绩)

	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年
1 全部谷类						
收获面积	114,950	116,240	117,640	100,000	104,510	102,620
总产量	238,430	242,980	242,980	270,330	297,480	283,280
单位产量	2.07	2.09	2.06	2.70	2.84	2.76
小 麦						
收获面积	30,000	31,000	31,500	26,500	29,360	28,000
总产量	41,000	43,000	40,000	52,000	62,800	54,160
单位产量	1.37	1.39	1.27	1.96	2.14	1.93
玉 米						
收获面积	10,750	11,040	11,350	19,040	20,160	20,040
总产量	32,140	33,110	33,620	53,110	60,100	59,710
单位产量	2.99	3.00	2.96	2.79	2.98	2.98
小 米						
收获面积	25,000	25,600	25,500	4,100	4,170	4,100
总产量	19,510	20,500	20,010	5,900	6,000	5,800
单位产量	0.78	0.80	0.79	1.44	1.44	1.41
高 粱						
收获面积	—	—	—	3,100	3,170	3,200
总产量				7,510	8,010	7,710
单位产量				2.42	2.52	2.41
水 稻						
收获面积	36,690	36,690	37,080	33,750	34,590	34,480
总产量	128,670	129,050	131,470	138,200	146,970	142,300
单位产量	3.51	3.52	3.55	4.09	4.25	4.16
2. 大 豆						
收获面积	14,140	14,240	14,240	8,520	9,320	9,620
总产量	12,660	12,450	12,950	9,040	10,030	10,030
单位产量	0.89	0.87	0.91	1.06	1.07	1.04
其他豆类						
收获面积	10,960	11,170	11,420	13,660	14,060	14,060
总产量	11,170	11,430	11,680	13,460	13,860	12,860
单位产量	1.02	1.022	1.02	0.98	0.98	0.91
3 马 铃 薯						
收获面积	3,870	3,850	3,900	1,450	1,450	1,460
总产量	40,040	41,240	41,650	12,530	12,540	12,540
单位产量	10.35	10.70	10.67	8.62	8.62	8.56
4. 甜 菜						
收获面积	280	285	280	110		230
总产量	8,060	8,480	8,240	2,700	130	6,310
单位产量	28.80	29.77	29.43	24.56	3.110	27.40
					23.89	
5 烟 草						
收获面积	720	527	730	730	740	710
总产量	580	1,000	1,000	1,020	990	920
单位产量	0.81	1.38	1.38	1.39	1.34	1.29

(F、A、O Production Year 1977, 1980年)

注: 收获面积的单位为1,000公顷, 总产量的单位为1,000吨, 单位产量的单位为吨/公顷。

表2(4)国家主要农作物的生产与进出口情况(1978~1980年)

(单位: 1000吨)

	国内生产量			进 口 量			出 口 量			国内消费量的估计		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980
谷类总计	270330	297480	283280	12290	16150	17810	2470	2200	2010	280150	311430	299080
(其中) 麦 类	60300	70800	61960	8680	10110	12660	10	30	10	68970	80880	74610
大米(稻谷)	138200	146970	2300	280	190	210	2400	2080	1870	136080	145080	140640
五 米	53110	60100	59710	2960	5390	4600	30	40	100	56040	65450	61210
其 他	18720	19610	19310	480	530	420	30	50	30	19170	20090	19700
薯类总计	105310	105250	104010	—	—	—	60	80	80	105250	105170	103960
(其中) 马铃薯	12530	12540	12540	—	—	—	60	80	80	12470	12460	12460
豆类总计	24090	25770	25280	1140	1720	1590	240	410	290	24990	27080	26580
(其中) 一般豆类	13450	13850	12860	70	60	70	70	80	70	13450	13830	12860
大 豆	9040	10030	10020	1070	1660	1520	150	290	140	9960	11400	11400
其 他	1600	1890	2400	—	—	—	20	40	80	—	—	—
油料总计	6960	7800	8800	300	220	250	70	130	180	7190	7890	8870
(其中) 果 实	6960	7800	8800	10	10	10	—	20	40	6970	7790	8770
油 脂	—	—	—	200	210	230	30	50	40	170	160	190
油 槽	—	—	—	90	—	10	40	60	100	50	(-60)	(-90)
烟 草	1020	990	920	20	20	30	50	40	30	990	970	920

(F. A. O. Productun Year Book 以及 Trade Year Book, 1980)

表2(5)农产品进出口的国家价格收支(1978~1980)

(单位 1,000美元)

	出口价格				进口价格				价格收支			
	1978	1979	1980		1978	1979	1980		1978	1979	1980	
谷类总计	682,350	576,260	598,050		1,963,310	2,793,360	3,644,360		-1,280,960	-2,217,100	-3,046,310	
(其中) 麦类	900	1,550	1,100		1,481,170	1,943,630	2,780,240		-1,480,270	-1,942,080	-2,779,140	
大米	671,070	559,200	575,000		665,100	48,000	55,000		604,560	511,200	520,000	
玉米	4,000	5,800	16,000		362,930	731,860	747,020		-358,930	-726,060	-731,020	
其他	6,380	9,710	5,950		52,700	69,870	62,100		-46,320	-60,160	-56,150	
薯类总计	91,400	1,221,000	1,250,000		—	—	—		91,400	1,221,000	1,250,000	
豆类总计	81,420	1,192,900	1,208,800		297,160	500,140	490,000		-216,040	-380,850	-369,200	
(其中) 一般豆类	34,380	2,969,000	31,300		23,130	25,700	28,000		11,250	3,990	3,300	
大豆	31,000	6,346,000	32,000		273,040	474,000	462,000		-242,040	-410,540	-430,000	
其他	160,400	2,614,000	57,500		1,290	440	—		14,750	25,700	57,500	
油料总计	28,860	5,551,000	7,884,000		82,400	1,808,810	2,116,000		-53,540	-1,253,300	-1,327,600	
(其中) 果实	980	9,700	24,500		5,180	5,400	10,000		-4,200	4,300	14,500	
油脂	20,300	31,510	24,700		52,680	1,735,800	1,936,600		-32,380	-142,070	-168,900	
油槽	7,580	14,300	29,640		24,540	1,830	8,000		-16,960	12,470	21,640	
蔬菜、果实总计	129,910	153,760	158,740		18,160	48,140	72,400		111,750	105,620	86,340	
纤维总计	47,360	47,140	24,420		791,610	1,046,360	1,738,400		-744,250	-999,220	-1,713,980	
嗜好品总计	352,000	3,787,100	5,524,400		479,290	403,200	616,780		-1,272,900	-24,490	-64,340	
(其中) 烟草	82,790	699,000	74,100		78,290	91,200	105,780		15,000	-21,300	-31,680	
砂糖	81,400	95,220	254,140		374,000	280,000	469,000		-292,600	-184,780	-214,860	
其他	187,810	213,590	224,200		27,000	32,000	42,000		160,810	181,590	182,200	
其他	—	—	—		247,520	337,980	388,650		-247,520	-337,980	-388,650	
合计	1,331,040	13,428,880	15,457,900		3,879,750	5,309,990	7,162,190		-25,187,100	-3,967,110	-5,616,100	
人民币的换算值	—	2,082×10 ⁶ 元	2,318×10 ⁶ 元		—	8,233×10 ⁶ 元	10,738×10 ⁶ 元		—	-6,151×10 ⁶ 元	-8,420×10 ⁶ 元	

(F. A. O. Trade Year Book, 1980)

(2) 商品粮基地的建设和开发三江平原

1. 商品粮基地的构想

在农业政策之中，做为其重点政策来说，即是商品粮基地的构想。此规划原来是在1978年发表的10年规划（即1976年~1985年）之中制定的。当时，要在全国规划12个商品粮基地。但是，由于更改10年规划目标，随之在第六个五年计划之中，将12个商品粮生产基地削减为8个。

这8个商品粮基地即是黑龙江省的三江平原、吉林省的中部、江西省鄱阳湖、安徽省淠史杭灌区、湖南省洞庭湖、湖北省江汉平原、河南省中部、甘肃省河西走廊。其中重点基地为黑龙江、江西、湖南、安徽等4省。

在这些商品粮基地的建设方面，条件好的地域优先投资。在确保商品粮和向粮食不足地域稳定供应方面，黑龙江省的三江平原商品粮基地则一贯处于重要基地的位置。

对于黑龙江省的三江平原粮食基地建设问题，在第六个五年计划之中中国政府从农业部门的基本建设投资中抽出资金进行投资。可是在最近期间，中国政府也利用世界银行等国际金融机构的资金进行投资。

2. 为商品粮基地建设的共同投资

对于在第六个五年计划当中优先建设的8个商品粮生产基地，国家对其8个省的50个县(市)的粮食增产进行援助。根据这种方针，此8省50个县(市)和国家签定了粮食承包合同。即是，对于国家投入的一定资金，各县应在每年向国家提供一定数量的商品粮。详细说明即是，国家在1983年~1985年的3年之间，自有关农业基本投资（141亿元）中抽出3亿元加以投资，即对各县分配给水利建设等方面的必要资材（钢材、木材、水泥），相对来说至1990年为止，可以确保向国家提供约450万吨的商品粮。

中国自国外的粮食进口，在这几年之中每年达到700~1,000万吨，如果达到上述合同目标，能确保450万吨商品粮，则将具有极其深远的重大意义。

3. 对三江平原开发的世界银行的借款

黑龙江省的三江平原地区是中国重要的商品粮基地之一。除了国家的投资之外，中国政府为了黑龙江省三江平原的开垦事业，还向世界银行借款进行投资。

中国政府向黑龙江省投入2亿7,000万美元的资金，以力求开垦87万公顷（1,300万亩）土地，引进先进的农业机械，增加粮食产量。世界银行和IDA（第2世界银行）分别向中国提供期限为20年的3,530万美元贷款和4,500万美元信用贷款（期限为50年）。中国利用这些资金用以购买农业用拖拉机、联合收割机、土木建筑机械等。

此开发规划预定1986年结束。若开始投入生产的话，每年大豆的产量为37,500吨，向国家提供的大豆产量（商品化量）为2.5~3万吨。

由此可见，三江平原地域在8大商品粮基地当中也占优先地位。所以中国也投入大量资金（国内资金及外汇）。但是，三江平原所包括的县有6个县、市。其中，并不包括典型区的宝清县及其周围各县。

(3) 农业政策的改变和生产责任制

1. 生产责任制的发展和变迁

目前中国的农业政策是在1978年12月三中全会（中国共产党第11届中央委员会第三次全体会议）上提出的。其政策的内容与三中全会前相比有很大的改变。目前，中国农业政策的最大特点是提出了生产责任制、提高农产品价格。

农业政策中提出的生产责任制度，即是至今为止的在人民公社制度下所进行的平等收益分配方式的集体农业生产向个人或者任意的小组生产活动转变，其所得收入按“多劳多得”原则加以分配。

表 2.(6) 各种生产责任制的普及状况

单位：%

	1980.1	1980.12	1981.6	1981.10
定额包工	55.7	39.0	27.2	16.5
专业承包		4.7	7.8	5.9
联产到组	24.9	23.6	13.8	10.8
联产到劳	3.1	8.6	14.4	15.8
部分包产到户	0.026	0.5		3.7
包产到户	1.0	9.4	16.9	7.1
包干到户	0.02	5.0	11.3	38.0
各种责任制合计	84.7	90.8	91.2	97.8

（经济学周报 1982年1月11日）

实行农业生产责任制比较早的地区（安徽省），已经拟以于1977年的下半年进行实验，1982年底在全国的农林业方面已有98%以上采用了各种形式的责任制，其中大约80%是基于个体农家的生产承包制（即是包干到户）。

2. 典型区内的生产责任制现状

在典型区与开发计划地区有关的8个人民公社，于今年（1983年）开始正式地采用了生产责任制。从表2(7)可以看出，在各公社、各生产大队（小队）采用的生产责任制度有若干不同处，从整个的117个生产大队中已有78个大队（占66.7%）实行了所谓的“包干到户”（各户经营的承包制度）。

各户生产承包制度的具体方法是：各户农民在社员大会上就决定下来的一年生产目标，与所属的生产大队提出自己的承包面积，并且签定承包的生产量。到收获时，缴出所承包的生产量。此外，从上缴的承包量所获的收入中要扣除一定额的上缴国库的税钱（租税、捐税等，这些税钱被称为“提留金”，规定为所获收入的28%），而作为一种缴纳义务。

若实际收成超过承包量时，则超出部分的利益可直接归农民个人所有。相反，若没有达到其承包量则应付罚款。此外，若气候不正常等或者客观上的自然灾害等，提留金可以免除而不必缴纳。

此外，这种提留金根据公社或生产作物的不同而有差异，以夹信子公社为例，如表2(8)所示。综合其他人民公社的情况来看，大体上可为：粮食作物的价格100~150元/公顷，经济作物300~500元/公顷。尚且，此提留金每年还要有不同程度的改变。

表 2 (7) 黑龙江省宝清县龙头桥典型地区内人民公社的生产责任制

公社名 大队、生产队 责任制 形式	青 原		万 金 山		夹 信 子		十 八 里		尖 山 子		宝 清 镇		朝 阳		龙 头		8 公 社 合 计	
	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队	生产 大队	生产 小队
包产到户制	16	46	13	38	3	6	12	33	7	20	6	11	10	44	10	16	77	214
包产到组制	4	6	1	3	2	2			1	3		(1)					8	15
劳力包工									2	8							2	8
临时农活承包			2	6			15	4									35	10
生产量报酬制							15	7									15	7
粮食田											6	19					6	19
统一插种 统一管理					17	47							1	6			18	53
总 计	20	52	16	47	22	55	15	44	10	31	12	31	11	50	10	16	116	326

表 2.(8) 夹信子公社按作物不同的提留金

(单位: 元/ha)

作物别	提留金
小麦	100~150
玉米	100~120
大豆	300~350
高粱	} 100~120
小米	
杂粮	
水稻	200~300
烟草	500~600

3. 生产责任制的发展方向和人民公社的改革

自1979年以来,在农业实行的生产责任制对于增加农业生产起到了很大的效果。因此,提高了农民的生产积极性,从而扩大了生产量,相应地也提高了农民相当于每个人的收入。此生产责任制今后也将做为基本的农业政策加以继续下去。

在典型区内,实行的农业生产责任制虽然比其他地方稍晚而从1983年开始,但拟首先进行3年之间的试施,然后总结经验继续下去。

此外,在典型区内的国营农场中,由于自今年开始实行生产责任制,则将过去的工资制度(1~8级的工资制)加以更改,从而采用浮动工资制度。此浮动工资制规定,将每月的工资额的70%做为固定工资,剩余的30%为浮动部分,并且由生产队进行管理。如在年末完成了计划、完成了承包任务,那么则根据完成额的多少加以结算。超额的部分,各农场都分配给个人所有的方式,而称之为“连利连算”。

但是,根据采用生产责任制之后,是根据家庭人数和劳动力的比例分配土地的,所以大家庭或者劳动人手多的农户是比较有利的。由此,必然会产生收入差额大的结局。另外,由于采用生产责任制,而必然会产生畜业、工业、副业等的专业化,这样一来农民就会厌弃农业,从而就有弃农改行,使耕地荒芜的倾向。因此,根据采用生产责任制以后的发展方向来看,地域的产业构造、就业情况、雇用构造也必然会产生很大的变化。

在采用责任制之后,农村里将不断改革至今为止的人民公社制度。即是,在行政组织方面,行政和经营业务分离,过去的人民公社和生产大队则分别称之为乡人民政府、村政府(生产队的称呼不改变),行政、党及经济组织则各自独立。

在典型区的有关人民公社内,龙头公社于1983年7月9日成立了龙头乡

政府。乡政府担当行政事务，而经济管理问题则由乡公社管理委员会负责。在典型区内的其他人民公社，也将在年末改组人民公社制度，成立乡政府（详细情况请参照图 2.(1)）。

(4) 新形势下的农业开发的展望

在中国的农村，由于采用了生产责任制、改革人民公社的组织结构等而出现了新的局面。农业开发和努力提高生产率，过去是由集体或者国家起主导性的，而目前转入个人或小组范围的强调“自力更生”方式。一方面，包括重点地域在内的农村基础的整顿，目前已出现如上所述的黑龙江的向世界银行借款以及在 1983 年 9 月召开的日中政府级会议上，依靠日本政府借款的倾向。

因此，采用生产责任制之后，在农村基本上是强调农民个人的利益关系，农村建设方面也基本上是以受益者负担的原则为主流的。

农村的社会费用问题，在采用生产责任制的地区主要是从向集体或国家缴纳的提留金中获得。此部分称之为公积金、公益金部分。根据各公社的收益分配分析结果，并没有达到总计的投资预算。因此，从今后新规定的开发投资由受益者来负担的原则来看，各农民的负担是相当大的。

在典型区内，从听取农民的意见来看，如果提留金超过目前的数字则会出现问题。因此，在贯彻今后的农业开发规划中，必须充分考虑其费用的适当负担率问题。

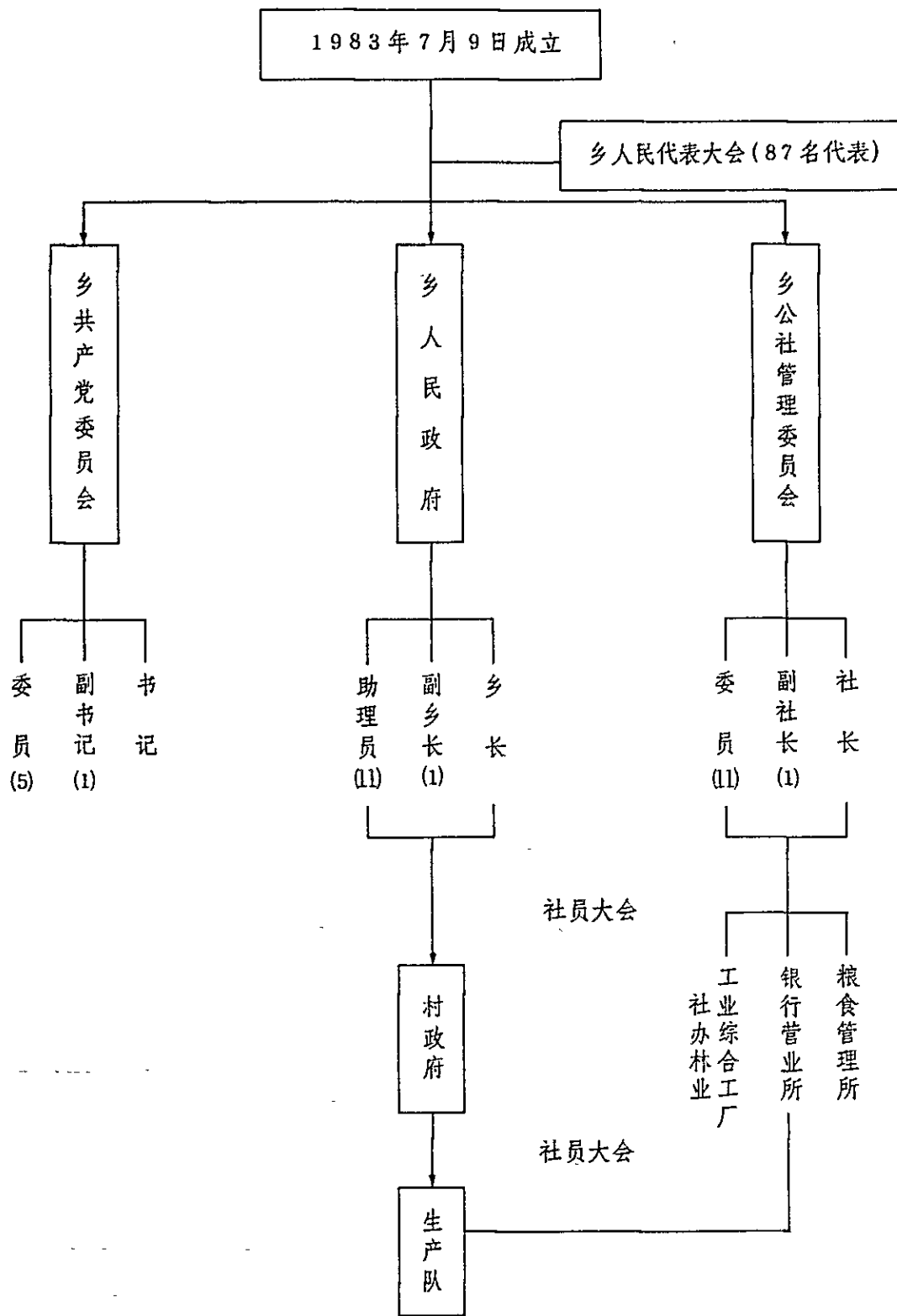


图 2.(1) 龙头乡人民政府的组织图

2.2 地域经济的背景

(1) 一般概况

宝清县的总占地面积为 10,945 km²，虽然与其他县相比其占地面积特别大，但是山地占 50% 以上。因此，就将来的开发问题，有效的土地资源是有限的。

宝清县的土地分为两部分管理，一部分是宝清县直接管辖的人民公社和地方国营管理，另一部分为国家直接管辖的国营农场管理。其各自的占地面积比为 35% 和 65%。

表 2.9) 宝清县的面积和人口 (1980 年)

	面积 (km ²)		人口 (人)		人口密度 (人/km ²)
		%		%	
宝清县全体	10,945	100	420,000	100	38.4
县属地区	3,880	35	273,000	65	70.4
国 营	7,065	65	147,000	35	20.8
三江平原	103,500	—	7,070,000	—	68.3

宝清县的人口密度，与中国全国平均人数 104 人相比是相当稀疏的。但是，对进行实质经济活动的面积（已开发面积）的人口密度来看，宝清县直接管辖地域为 300 人，其人口密度特别高，而国营农场则为 55 人，其人口密度很疏。由此可以推测，在将来的土地资源问题方面，仍有开发余地。

按县所属地域产业不同的人口构成，如表 2.10 所示。占总人口的 78% 的是居住在 17 个人民公社和地方国营（林场 9 个、县管辖农场 4 个、牧场 1 个、渔场 1 个）的地域内农村人口。余下的 22% 的人口是工商业、服务行业人口、宝清镇的人口约有 5 万人，占其中的大部分。

表 2.10) 按产业不同的人口构成 (1980 年)

	人 口	就业人口	占总人口的比率
农村人口 (公社、县管辖)	213,000	人	78 %
农 林 牧 渔 业 人 口	207,000		76
人 民 公 社 人 口	196,326	49,642	18
县管辖及农林牧渔业人口	10,674		4
工商业、服务行业人口	60,000		22
工 业		4,869	1.8
商 业		4,086	1.5
公 务 服 务		3,500	1.3
总 人 口	273,000	62,097	100

在宝清县，其主要产业是生产小麦、玉米、大豆等粮食作物以及烟草、甜菜、大麻类的经济作物为中心的农业。其产品由县、国家双方直接管辖、其人口占全就业人口的80%。除农业以外的生产活动，有林业、畜牧业、内水渔业、工业等。这些生产活动都是附属与农业生产活动的副业经营体系进行的。此外，商业以及服务行业则是作为地方国营，即是县直接管辖的事业进行经营的。

宝清县的按产业不同的生产构成如下表 2.01 所示。

表 2.01 宝清县的概产值

(单位: 1,000 元)

	明 细					合 计
	农 业	林 业	畜 牧 业	水 库 水 产 业	工 业、副 业	
1980	77,660 (73.6%)	7,130 (6.8)	8,570 (8.1)	110 (0.1)	12,090 (11.5)	105,560 (1000)
1981	17,550	9,000	7,860	750	10,030	45,190
1980年 黑龙江省	72.8%	6.3	11.4	0.4	9.1	1000

(2) 宝清县的经济地位

宝清县在黑龙江省以及三江平原所占有的经济地位，按相当 1 个人的平均收入加以比较时，如下表 2.02 所示。

表 2.02 相当 1 个人的平均收入的比较

(单位: 元/人)

	黑 龙 江 省 平 均 值	哈 尔 滨 市	佳 木 斯 市	宝 清 县	集 贤 县	虎 林 县
1975年	97	128	115	114	94	117
1980年	116	144	144	158	129	229

(三江平原开发治理总指挥部)

宝清县的收入水平，不但高于黑龙江省全省的平均收入水平，而且与哈尔滨市、佳木斯市相比较时也并不逊色。但是从全国的平均收入水平(1981年为 223 元、1982 年为 270 元)来看，宝清县以及黑龙江省的收入水平在其水平以下，所以其收入并不算高。

此外，按农业生产的地域不同加以比较时，如下表 2.03 所示。从 1980 年的生产指标完成指数看，宝清县的生产完成指数高于三江平原的平均完成指数，但是仍未达到其生产目标所规定数值。

表 2.03 农业生产指标完成指数 (1980 年)

	大豆	小麦	玉米	水稻
佳木斯市	101.2	89.7	104.6	100.4
双鸭山市	93.4	110.5	102.7	76.5
勃利县	98.8	89.5	91.0	84.6
集贤县	90.8	98.6	101.2	76.1
宝清县	94.4	98.3	101.6	74.2
富锦县	93.5	92.6	85.6	71.6
密山县	81.2	83.0	81.9	84.2
虎林县	83.3	88.1	84.3	67.8
饶河县	77.9	101.4	79.0	78.5
三江平原平均值	88.2	85.9	83.2	80.9

(3) 资源、能量问题

宝清县内主要的能源是依靠煤炭。宝清县消耗的煤大部分是由地方国营的煤矿生产的，人民公社经营的煤矿，其生产量约占整个的 10% 左右。

从煤消费的形式来看，其主要是用于电力、工业以及取暖用。在人民公社里，用烧麦秸等来取暖的地方很多，所以目前在宝清县内，煤炭供应情况十分充足。

表 2.04 能源消耗动态 (县属地域内)

	煤生产量		石油消耗量	电力消耗量
		公社经营煤矿		
1970	50,037 ^t	4,670 ^t	4,419 ^t	7,140 ^{万KWH}
75	111,279	8,800	6,685	9,300
80	147,023	14,820	12,166	14,040
年平均增长率(%)				
1970~80	11.4	12.2	10.7	7.0
1975~80	5.7	11.0	12.7	8.6

2.3 三江平原综合开发计划及其关连项目

三江平原的综合开发计划于1976年3月以“黑龙江省三江平原治理挠力河地区规划、三江平原综合治理规划、挠力河地区规划报告”(以下简称为“治理规划”)形式加以报告,并且得到了国家的承认。(详细情况请参照3-7)。

此计划是自1974年秋季开始,汇集技术界人员200余人完成的。特别是,作为三江平原的综合开发计划的一个环节,制定了第Ⅲ区计划—挠力河水系的开发计划。

计划的内容包括农业生产计划、开垦、土地改良、河流计划、水库计划、滞洪水库计划、排水·灌溉计划及其他林业、交通、发电、水产、除草等计划。

典型区规划,对于治理规划来说,是一个典型开发规划,同时也是由挠力河Ⅲ区计划中的其他七星河计划及哈蚂通计划等组成其主干的。

特别是,典型区计划是由挠力河上流域的龙头桥水库等5个水库计划和以万北涝区、小索伦涝区和长林涝区一部分为对象的排涝防洪计划组成的农业开发计划。

此外,在典型区计划中,如果龙头桥水库完成后,则有6万公顷地域的农业开发计划即可完成。而且Ⅲ区计划为综合开发计划的全面开发做准备,可成为三江平原整体的技术指标。

但是,以2000年为发展目标的典型区计划,在七星河汇流点以北的整个计划如不能按期完成,就没有完成长期规划的条件。即是,只有完成了到汇流点为止的排涝防洪计划中的有关5个水库和有关区内的河道整备工程,才能完成长期计划(例如1/50确率洪水的处理)。因此,典型区计划,对于Ⅲ区计划是属于短期计划中加以计划的工程。

2.4 典型区农业开发的方向和意义

(1) 自然灾害的排除

典型区计划是构成能够进行防洪排涝的农业开发。特别是，在6万公顷中有9,050公顷是低洼沼泽地，而且容易受到水灾影响，在1981年受水淹面积达16,100公顷，此外，地区下流域受七星河流域的三环泡的影响，还受到挠力河下流域的水淹影响，所以采取防洪措施是具有最大意义的开发方向。因此，典型区计划的耕地、农村整备以及灌溉排水计划、道路规划等等的防洪措施都是组成以河流堤防为主干的围堤构想的组成部分。

此外，农业开发计划的另一重大课题就是防止干旱和低温冷害的措施。如治理规划中指示的，年降雨量550mm之中有60%是集中在秋季，而春季发生干旱的年数达70%、低温冷害则达20%。由此，灌溉用水源和设施的整备工程则成为农业基础整备的主要项目。还有，关于防止低温冷害的措施，有必要进行以开发耐寒品种为目的的品种改良或为了确保有效积温，而实行适当作物时期的耕种性改良工作。

(2) 商品粮的增产

做为国家计划中的主要商品粮生产基地，还担负有增产的课题。为了能够排除上述的自然灾害、确保稳定生产，以及提高土壤改良、改善施肥、涵洞排水、排水和灌溉的效果，通过圃场整备工程则增产的可能性很高。尚且，改良土壤、改善施肥工作，对于保证长年的不施肥型农业、恢复土壤肥效成分将有很大意义。

在调查期间，特别是在采纳新的技术方面可以看到有引进旱田灌溉和水田农业。引进旱田灌溉不仅是防止干旱灾害的措施，而且也有积极增产的效果。特别是，新规划开垦的典型区内的土地达6,710公顷，其增产措施则主要依靠灌溉效果。

引进水田工程是在县及合江地区的强烈要求下而实现的。在提高农户经济的实质效果之外，也是利用低生产率的低洼沼泽地生产谷物和满足当地居民吃大米欲望的措施，另外在实现黑龙江省的粮食自给政策也具有重要的意义。在佳木斯地区的试验田中，产量超过8 ton/ha。因此可以确信有将现况生产量增加1倍的可能性。此外，从气象条件类似的北海道生产实绩来看，也可做为充分的旁证加以确信的。

(3) 实现高生产率的农业

典型区内目前的农业是低生产率的，其主要原因是遭受自然灾害的缘故。但是，从根本上来说是由于土地生产率低的原因，正如前项所述，做为粮食措施，旱田的灌溉是有效的，而且对提高生产率将起很大作用。此外，引进水稻作物和水稻作物生产成功，则对农业经济的改善工作将起到很大的作用。

典型区农业开发计划的基本构想是实现：

A. 大规模的旱田灌溉农业

B. 大规模的机械化水田农业

典型区农业开发计划的基本构想是在提高土地生产率的同时，还要通过引进现代化的大型机械化体系来提高劳动生产率。特别是，在劳动生产率方面，通过此项的农村整备工程，而伴随着产生地区产业的开发。在确保其生产效果的同时，在农业内部还要通过综合经营化来实现提高劳动生产率的可能性。在引进畜牧业及经济作物方面，目前占农户经济的大部分，在将来一定会起到更大的作用。即是能够吸收由于机械化体系而来的剩余劳力问题，畜牧业和经济作物的发展是以后讲述的营农计划的成果，约占农户总收入的50%左右。

(4) 农村的现代化整备

在典型区内的农村村庄，可以看出是在人民公社制度下集体整备的成果。但是，人民公社的生活水平还很低，与国营农场的差距很显著。其主要原因是依靠低生产的农业。即是，人民公社的村庄整备是要实现下述目的的。

A. 农业生产基础的整备

B. 引进其他产业

C. 提高生活水平

特别是，在农业生产基础整备方面，是通过克服最大的自然灾害—洪水和水涝灾害，在保护地域的围堤街区构想中加以实施的。包括道路、引水、排水渠整备的农村重编整备是决定农业土地基础整备主干的重要事业计划。

此外，为了提高农业的劳动生产率，应将剩余劳力吸收到地区产业中，根据综合化或兼业化来增加农户的收入。为此目的，应在基本村庄内设立一次、二次的农产品加工场，或者发展适应地域条件的产业。为此目的的整备计划也是其重要部分之一。

(5) 综合开发计划的必要性

若根据典型区的有关农业方面自然条件、选定地点条件加以制定农业开发计划时，有必要改善上述的经过广泛领域的事业化程度。

若不进行基本公共设施的河道、道路、电气等的整备则农业开发问题就不成立。同时，在改善农业的产业构造方面，还必需进行全区域的改革和调解。总之，是以提高文化、福利、交通、能源、粮食等所有方面的开发为目的进行的。

为了达到上述目的，典型区计划的内容除了农业之外，还有必要探讨和制定有关畜牧业、林业、渔业、发电、环境和市街区开发方面的计划。

第3章 规划地区的现状

3.1 自然条件

(1) 气象

1. 调查方法与对象范围

本地区属于寒温带的大陆性气候，特别是冬季极为寒冷，土壤的冻结期间尤为漫长，加上降雨量少，给农业生产造成了很大的不利条件。因此，中国农业气候划分把本地区列为一年一作的地区。基于以上条件，这次调查以对作物的地区适应性和阻碍农业生产的主要因素探讨、及对灌溉排水各参数值的探讨和随着开发而引起的气象环境变化的研究为目的，以典型地区附近的气象站(1)、水文站(1)、国营农场(3)为调查对象，收集了气温(4)、降雨量(26)、日照时间(4)、蒸发量(6)、地温(1)、土壤含水量(1)、风向、风速(4)等前期观测资料，并且尽量使用统计手法进行了数值解析。

2. 气象特性

位于典型地区近于中部的宝清气象站的年平均气温很低，只有 $2.3 \sim 4.7^{\circ}\text{C}$ （24年平均值 3.2°C ），但年内温差很大，冬季的气温1月份为 -18.6°C （24年的平均值），而夏季7月份的多年平均气温为 21.9°C 。

另外，和农作物生产有着密切关系的日平均气温达到 10°C 以上的温度总和，即， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温为 $2,340 \sim 2,790^{\circ}\text{C}$ （多年平均值 $2,650^{\circ}\text{C}$ ），从农作物生产气温条件来看，比起日本北海道的旱田耕作地带，毫不逊色。

① 降雨量

本规划地区的降雨量年平均为 548.6mm （ $324.1 \sim 799.7\text{mm}$ ）。从国际降雨区分来看，属于近似准干燥地带，但降雨多半是集中在农作物的栽培期间。根据至今为止的统计资料来看，7~9月份的降雨量占年降雨量的59%，5~6月份的降雨量占年降雨量的22%，十春九旱，十秋九涝，也就是说春季常常发生干旱，而秋季又因为内涝的灾害也导致歉收。

各年的降雨量相差悬殊，1975年到1979年的5年间，年降雨量低达 $300 \sim 400\text{mm}$ ，经历了特殊的气象条件。

② 日照时间

本地区的日照时间相当长，多年平均值达到2,500小时，其中作物栽培期间（4~9月）的日照时间为1,393小时。10年中也会有一年低于1,300小时，但不影响作物栽培。

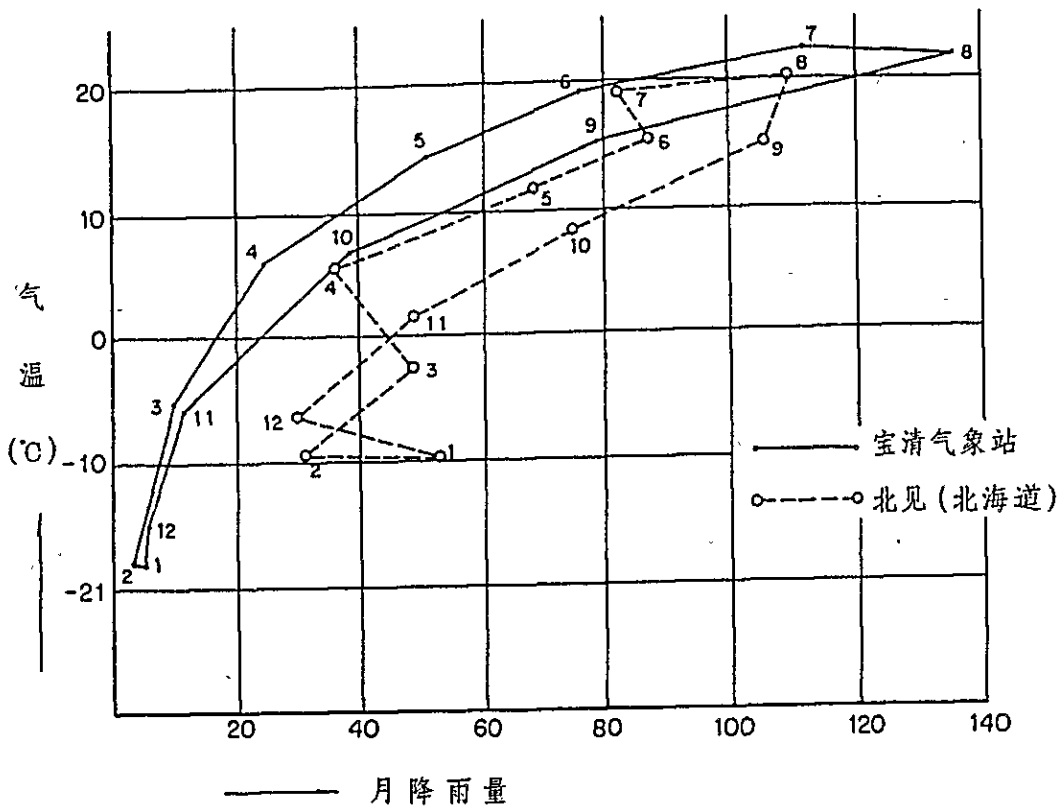


图 3.1) 气温与月降雨量

③ 霜、积雪、冻结

本地区的初霜于9月中、下旬，终霜于5月上、中旬。平地的多年无霜期大约是143天。

积雪深度最多可达到30~50cm，连续积雪期为10月下旬至4月中旬大约180天左右。因为冬天不进行耕种，所以不影响农业生产。

另一方面，由于冬季气温很低，冻结期长达150~180天，最大冻结深度可达到260cm，这给农业生产设施及土地改良事业的各种工程的施工造成了很大的障碍。

④ 蒸发量、湿度

宝清气象站的多年平均蒸发量约为 $1,400 \times 0.6 = 840 \text{ mm}$ 。（直径80cm蒸发计的换算值）由于夏季气温较高，日照时间又较长，因此蒸发量比降雨量要大得多。从气象的角度来说，具有易受旱灾影响的不利条件。

此外，相对湿度夏季为70~80%，冬季为60~70%，春季为55%，年平均为60%。相对湿度的数值较高。

⑤ 风

本地区冬季是偏西风和西北风，春季是西南风，夏季是东南风和西南风。风速通常为 3.5~4.5 m/s，有时也有 20~40 m/s 的大风。大风的 1/2 左右集中在作物生长初期（3月至5月），给农作物生长造成了很大的障碍。

表 3.(1) 一般气象

(宝清气象站)

		灌溉期 (4~9月)	非灌溉期 (10~3月)	合计	备注					
观测期间 1957~1980年				24年						
平均气温(°C)		15.6	-9.7	3.2						
日平均气温≥5°C		期间 20/4 ~ 14/10 日/月		180天						
日平均气温的积算温度				2,941.7°C						
平均湿度(%)		63	68	66						
日照时间(hr)		1,393.0	1,116.2	2,509.2						
降雨量(mm)	平均	471.7	77.0	548.7						
	1/10年	(6700)		(7400)						
降雨天数(天) (≥5毫米/天)	平均	25.7	4.0	29.7						
	1/10年		4.7	39.1						
连续最大无降雨天数		19.6.4	13/1~29/2	48天						
同上			4~9月	26天						
降雪期间		17/10 ~ 24/4 日/月		198.1天						
积雪期间		26/10 ~ 14/4 日/月		178.6天						
结冰期间		自地表面起 19/10~7/11~1/4~10/4 月 5毫米 26/10~7/11~4/4~10/4								
最大冻结期间 (不同月份)		10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
		13	77	130	191	237	253	269	181	毫米
无霜期间(天)		26/9 ~ 6/5		143天						
最大风向		北西	最大风速	22.0m/s						

表 3 (2) 特 殊 气 象

宝清气象站		第 1 位			第 2 位			第 3 位		
1957~ 1980年		数 量	年 月 日	发 生 概 率	数 量	年 月 日	发 生 概 率	数 量	年 月 日	发 生 概 率
最大日降雨量		113.4	1957 日/月 22/8		109.3	1973 日/月 11/9		65.2	1966 日/月 30/7	
最大时降雨量		56.3	1965 11/7		43.7	1977 16/8		39.6	1973 18/8	
最大10分钟降雨量		28.0	1965 11/7		19.4	1977 16/8		19.0	1973 18/8	
最大连续降雨量		186.9	1964 19/8	1/48	169.7	1957 19/8	1/17	136.6	1973 1/8	1/7
最长连续干旱天数		26天	1969 23/3~17/4	1/48	24	1958 22/3~17/4	1/15	23	1964 22/3~13/4 1978 14/3~5/4	1/5
积 算 温 度 (4~9月)	≥ 5℃	$\bar{x} = 2.941.7 \text{ hr}$ (24年之间) 20/4~14日/10月								
	≥ 10℃	$\bar{x} = 2.571.6$ (24年之间) 12/5~29日/10月								

表 3.(3) 各月主要气象数据

宝清气象站 (1957~1980年)						五九七农场 (1967~1980年)				
北纬 46°19' 东经 132°11' 标高 82.2米										
月别	降雨量	蒸发量	平均气温	日照时间	湿度	降雨量	蒸发量	平均气温	日照时间	湿度
	mm	mm	℃	hr	%	mm	mm	℃	hr	%
1	52	149	-18.6	1693	67	22	15.1	-18.4	1600	66
2	40	25.0	-18.6	1874	64	33	26.1	-14.9	1782	61
3	93	720	-5.2	2304	57	86	85.4	-5.0	2291	55
4	244	1603	5.3	2141	54	223	174.8	5.9	1987	50
5	479	2469	13.3	2369	57	460	283.0	13.6	2293	55
6	753	2161	18.5	2444	71	697	221.7	18.9	2204	68
7	1117	2014	21.9	2461	77	993	222.5	21.4	2295	75
8	1371	1553	20.3	2248	80	1023	176.4	20.3	2236	76
9	753	1396	14.2	2267	71	642	151.3	14.4	2023	66
10	389	1055	5.6	2043	61	36.0	104.2	5.4	1739	58
11	129	468	-5.6	1728	60	10.9	42.5	-5.7	1606	61
12	6.7	173	-15.6	1520	67	5.9	15.6	-15.9	1370	63
计	5487	14010		25092		4707	15186		23478	
\bar{x}			32	2091	655			34	1957	628

3. 灾害性气象发生情况

从统计学角度来看，1949年至1981年的33年间，灾害性气象发生状况为：第1位是涝灾年有10年；占31%，第2位是旱灾年有8年，占24%；其次春旱秋涝的灾年有5年，占15%；春旱秋涝低温年有3年，占9%；春涝夏旱年有2年，占6%。无灾年只有5年，仅占15%。

表 3.4) 三江平原的自然灾害情况(1949~1981)

灾害种类	受 灾 害 年 数				备 注
	1) 1949~73	2) 74~81	共 计	比 率	
干 旱	6	2	8	24.2%	自1974年以后 发生灾害年 1975, 77
水 灾	9	1	10	30.3	" 81
春旱、秋涝灾害	3	2	5	15.2	" 74, 80
春旱、秋涝灾害、低温冷害	2	1	3	9.1	" 78
春涝灾害、夏旱	1	1	2	6.0	" 76
平年(无灾害)	4	1	5	15.2	" 79
合 计	25	8	33	100.0	

注) 1): 黑龙江省三江平原综合治理规划

2): 宝清气象站资料

从以上资料可知，本地区的气象灾害由降雨所造成的灾害最大，尤其是7~9月的降雨(占年降雨量的59%)，造成的危害影响极大。

根据富锦气象站的资料，把历年的平均降雨量与农作物的用水量加以比较得知：小麦在5、6两个月中缺水110mm，在22年中在此期间缺水的年分，就有21年(95%)，由于此项危害，使许多旱田都因干旱而减产。

另一方面，玉米、大豆在8、9两个月内降雨量多于用水量的年份在22年中就有14~20年，现把用水量和历年平均降雨量作一番比较，可知降雨过剩玉米达67.7mm，大豆达97.7mm，由此可见，发生秋涝的年份相当多。

表 3. (5) 多年平均月降雨量与作物用水量的比较
(富锦气象站 1950~1971 年)

月 别	4	5	6	7	8	9	
多年平均降雨量(毫米)	25.3	50.8	75.9	118.2	125.0	85.7	
用水量	小麦	34	109	127	107		
	玉米		51	59	88	120	23
	大豆		41	72	150	90	23

(黑龙江省三江平原治理总规划)

表 3 (6) 各年生长期的月降雨量与作物用水量的比较
(富锦气象站 1950~1971 年)

不 同 月 份		4	5	6	7	8	9
小 麦	作物用水量大于降雨量的年数	17	21	21	7		
	作物用水量小于降雨量的年数	5	1	1	15		
玉 米	作物用水量大于降雨量的年数		11	6	6	8	2
	作物用水量小于降雨量的年数		11	16	16	14	20
大 豆	作物用水量大于降雨量的年数		9	12	16	4	2
	作物用水量小于降雨量的年数		13	10	6	8	20

(黑龙江省三江平原治理总规划)

三江平原治理总规划(1976.3)指出了从1949年到73年期间共有过4次粮食生产的下降,其原因与降雨的多少有关,在表3(7)上做了分析。

表 3. (7) 由于气象因素的影响而导致歉收的事例
(1949~1973 年)

序号	发生年	减产比率	原 因	备 注
第一次	1954年	为1951年的58%	干 旱 降雨量不足 61毫米	在富锦县,7月份的降雨量为27.1毫米,只为多年平均降雨量118.2毫米的23%。
第二次	1960年		洪 水 低温冷害	由于松花江、挠力河、七星河泛滥,使之81,000公顷耕地(占总作物耕种面积的30%)受灾。
第三次	1969年	为1967年的29%	低温冷害 秋季发生水害	有效积算温度为2130℃,比多年均数低于250℃,7、8月份的降雨量为255毫米,约过湿50毫米。
第四次	1973年	为1970年的73%	春季发生水灾	受灾面积为133,000公顷(占总作物耕种面积的25%),去年10月份的降雨量为1068毫米(为多年均数的3.2倍)冻结后,第二年5月融化水为865毫米(多年均数为50.2毫米)。

此外，根据宝清县气象资料的分析，在1949年到73年的25年间，影响农业生产的重要气象因素是雨、风、雹、早霜、低温等，其中危害最大的是降雨。

宝清水文站在24年间（1950~73年）的平均降雨量为550mm，其中在农作物栽培期间的降雨量约为343mm，基本上可以满足农作物生长所需要的水分。但是1954年的年降雨量是450mm，比多年平均降雨量减少了18%，而且作物生长期间的雨量只有200mm，比多年同时期的平均降雨量减少了42%之多，成了前所未有的大旱年，造成大幅度的歉收，单位产量仅1.040kg/ha，比历年的减产24%。

与此相反1959、60年两年的降雨过多，从而导致播种面积大幅度减少，单位产量大幅度下降，758kg/ha，比历年减产了49%之多。

另一方面，丰产的1968年的降雨量是521mm，农作物生长期的降雨量是378mm，都接近平均年份的降雨量值，又加上实行了切实的栽培管理，使单位产量高达2.213kg/ha，比历年增产50%。从以上结果可以得出明确的结论，即降雨量的多少是形成旱涝灾害的主要因素。

但是，即使在同样的降雨条件下，由地形条件的差异，会使各地受灾程度有所不同。在涝、旱年等不同气象条件下，丘陵地区（夹信子公社）、平地（七星河公社）、低地（青原公社）等地形条件的差异，对农作物生产影响的调查结果如下：

1973年是秋涝年，（秋雨引起土壤过湿）这一年的降雨量是747.5mm，比历年平均多35%，处在丘陵地区的夹信子公社及处在平地的七星河公社所受到的涝灾影响不太大，但是处在低地的青原公社却受到了严重的涝灾影响，单位产量只有1.208kg/ha，比历年（1971年）减产35%，处在平地的七星河公社单位产量达到2.438kg/ha，比历年收成减产15%。与此相反，处在丘陵地区的夹信子公社反而比历年还增产了25%。

再说，1967年降雨量很少，是个旱灾年，因此，平地比丘陵地区增产。

4. 作为农业生产主要因素的气象条件

① 温度条件

a. 作物生长始期温度

土层5cm处解冻时，就开始进行小麦的播种。生物学上认为小麦的成龄下限温度为0℃左右，品种所造成的差异几乎不存在。在这个地区里气温上升到10℃以上时大部分的农作物都开始播种。各种农作物的发芽下限温度在表3.(8)中所示，从宝清气象站的观测资料得出的播种时间的大致日期示于表3.(9)。

表 3.(8) 各种农作物的成长下限温度

作物 下限温度	大豆	玉米	高粱	粟	小麦	水稻
°C	6~7	7~8	8~9	7~9	0~3	10~12

(黑龙江省气象科学研究所、黑龙江省农业气候区划)

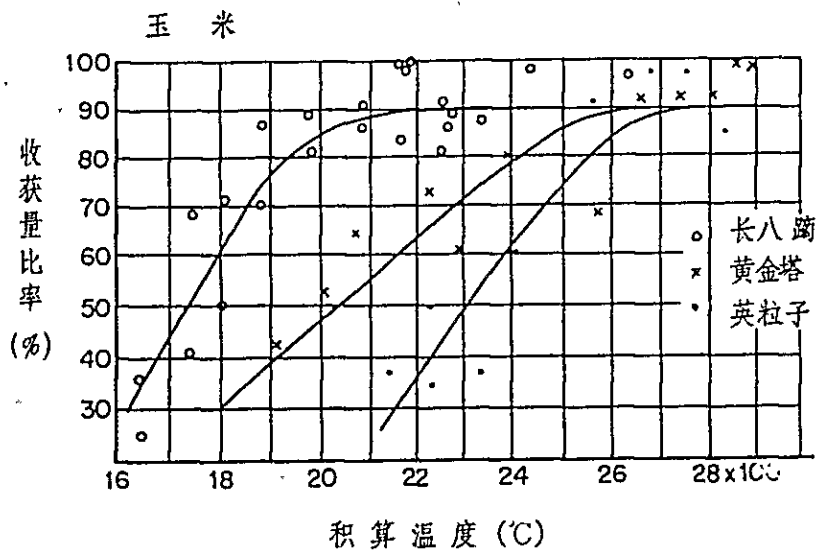
表 3.(9) 各种作物的播种时期

作物 播种时期	大豆			玉米			高粱			粟			小麦		
	早熟	中熟	晚熟	早熟	中熟	晚熟	早熟	中熟	晚熟	早熟	中熟	晚熟	早熟	中熟	晚熟
早期播种	5.5	4.30	4.25	5.5	4.30	4.25	5.5	4.30	4.25	4.15	4.10	4.10	3.20	3.20	3.20
适期播种	5.10	5.5	4.30	5.10	5.5	4.30	5.10	5.5	4.30	5.10	4.30	4.25	4.1	4.1	4.1
晚期播种	5.20	5.15	5.10	5.15	5.10	5.5	5.15	5.10	5.5	5.20	5.10	5.5	4.20	4.20	4.20

(宝清气象站)

b. 有效积温

据黑龙江省气象科学研究所对大豆、玉米所作的分析， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温与产量比率的关系示于图 3.(2)。即，大豆、玉米的晚熟品种以 $2,600^{\circ}\text{C}$ ，中熟品种以 $2,400^{\circ}\text{C}$ ，早熟品种以 $2,000\sim 2,100^{\circ}\text{C}$ 为界限，如各个品种的积温低于这个界限的话，必然会导致产量大幅度下降。



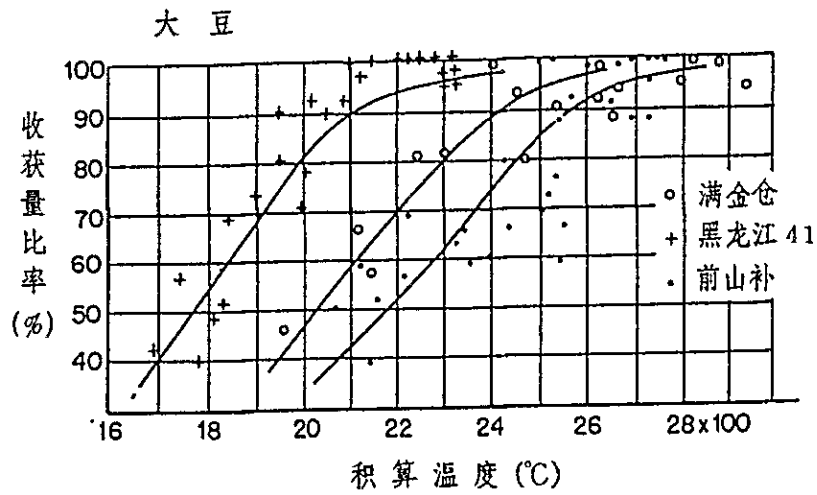
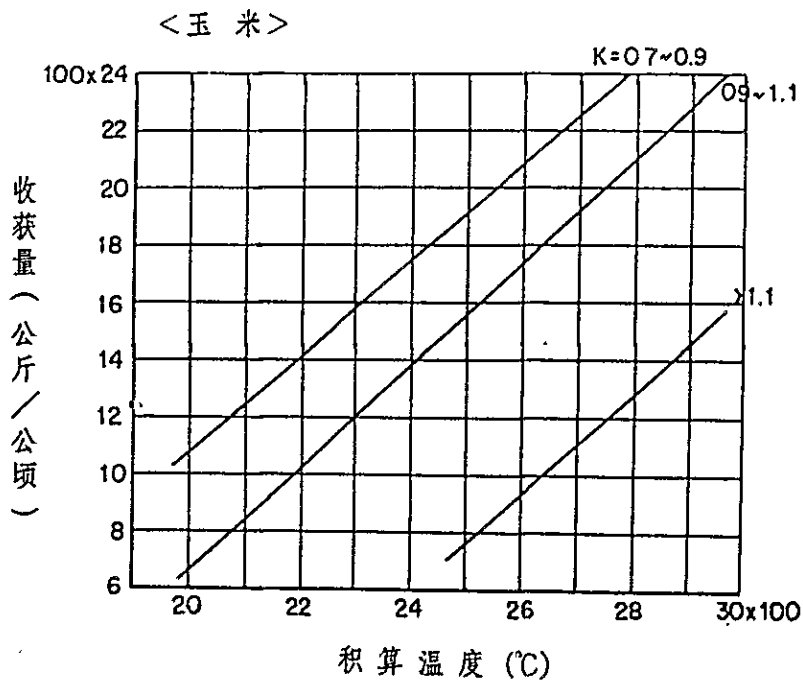


图 3.(2) 有效积温和农作物收获量的关系

(黑龙江省农业气候划分地区、黑龙江省气象
科学研究所)

以上，是在水分条件适宜的范围时的情形，如果水分条件（干燥度指数 K ）不同的话，即使在同样的积温条件下，农作物的收成也如图 3.(3) 所示的那样，会发生大幅度的变化。



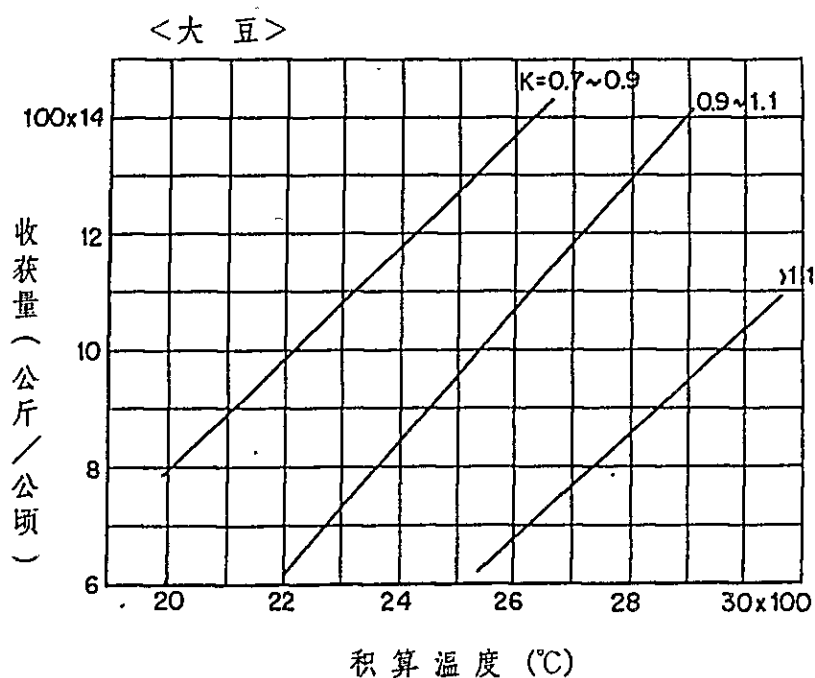


图 3.(3) 按不同水分条件(干燥度指数 K) 的积温与收获量的关系

(黑龙江省农业气候划分地区、黑龙江省气象科学研究所)

黑龙江省气象科学研究所整理的各种农作物, 及各品种的有效积温范围归纳成如下数据。

晚熟品种	≥ 2,600 °C
中、晚熟品种	2,400 ~ 2,600 °C
中熟品种	2,200 ~ 2,400 °C
早熟品种	2,000 ~ 2,200 °C
极早熟品种	2,000 °C

② 水分条件

a. 干燥度指数

蒸发量 (E) 对降雨量 (R) 的比值为干燥度指数 (K)。此值可由:

$$K = \frac{0.16 \sum T_{\geq 10^{\circ}\text{C}}}{r} \text{ 进行计算。}$$

式中: $\sum T_{\geq 10^{\circ}\text{C}}$: $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温

r : 同上期间中的降雨量

本地区的 K 值对大豆、玉米产量之间有着如图 3.(4) 所示的关系。这是

从分析的结果明了的。当 $K = 0.5 \sim 0.6$ 时，作物的产量达最高。但 K 值超过 0.8 以上之后，却随着 K 值的增加而减产。尤其在 $K = 0.8 \sim 1.2$ 的范围里，收成的减产幅度最为显著。

宝清气象站的过去 24 年间， K 值的范围为 $K = 0.57 \sim 1.61$ (平均 1.02)，下表是各不同 K 值级的发生频率。

K 值	<0.8	0.8~1.0	1.0~1.2	>1.2	合计
发生频率	5	6	8	5	24
同比率(%)	21	25	33	21	100

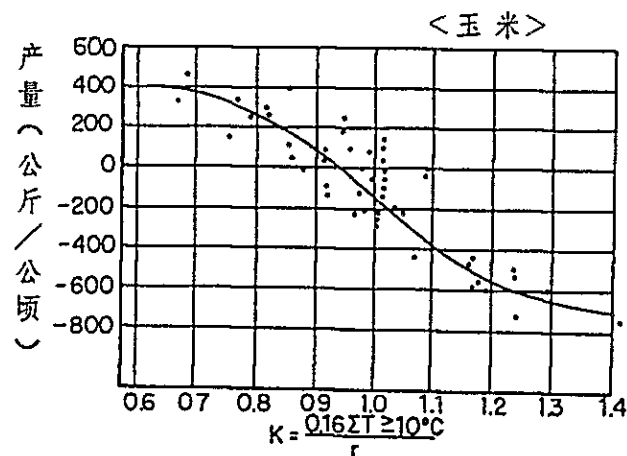
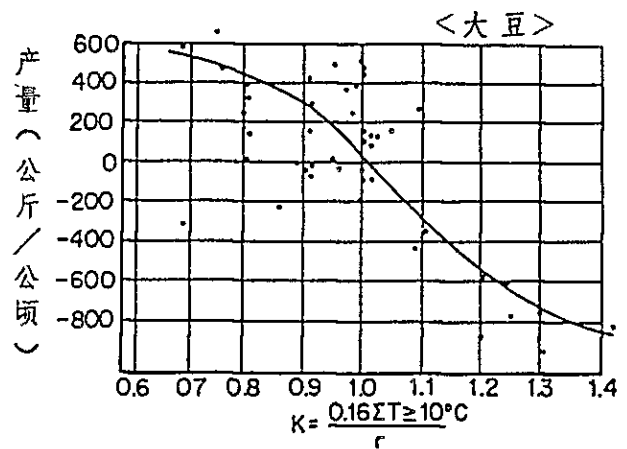


图 3.(4) 干燥度指数与收获量的关系

(黑龙江省农业气候划分地区)

b. 连续干旱日数

据1957年以后的气象资料,假设日降雨量为1.0mm以下为无雨日(旱日),分析连续干旱日数资料得出:在需灌溉的期间内2年中有一次为22天,10年中有一次为38天。(以全年计2年中有一次是52天,10年中有一次是91天的连续干旱日)。连续干旱天发生期大半在早春期的3~4月份,成为十春九旱的原因。

c. 降雨不足量

根据1980年的气象资料(宝清气象站)计算,本地区主要农作物的小麦、大豆、玉米的降雨量不足发生的情况示于表3.10。从产量上来看,1980年是丰产年,但把各种作物的用水量与降雨资料的关系分析,可得知降雨量不足在小麦上145mm左右,在大豆、玉米上是170mm左右。由此可以推测,在这样的地区里,除了特殊的多雨年和低地部以外的平地及丘陵地区都潜在地遭受着干旱的危险。

表 3.10) 各种作物的降水不足量

(1980年宝清气象站) (单位:毫米)

区 分		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合 计	备 注
小 麦	蒸发量 ⁽¹⁾	42.2	140.6	90.5	9.6			2829	()内数字为降雨量
	有效雨量 ⁽²⁾	(31.7) 235	(87.2) 521	(62.6) 420	(25.4) 196			(2069) 1372	①为采用彭曼法的计算 值 ② $Re = (R - 1.0) \times 0.8$
	降雨不足量	0 ^{※1}	87.1	58.5	0			145.6	$Re = 30 \dots Re \geq 30$ $Re = 0 \dots Re \geq 1.0$
大 豆	蒸发量 ⁽¹⁾		460	982	1150	551	103	3246	※1. 表示从土中的 补充值为 187
	有效雨量 ⁽²⁾		(76.7) 391	(62.6) 369	(85.1) 413	(55.1) 214	(45.2) 173	(3247) 1560	※2. " 69
	降雨不足量		0 ^{※2}	581	831	287	0	1699	※3. " 105
玉 米	蒸发量 ⁽¹⁾		388	86.6	1208	671		3133	
	有效雨量 ⁽²⁾		(62.9) 283	(62.6) 296	(85.1) 403	(55.1) 266		(2657) 1248	
	降雨不足量		0 ^{※3}	563	848	288		1699	

③ 水、热条件

把有效积温和干燥度指数视为水热条件,做为对粮豆作物的气候生产力的指标作一个统计,可得出如表3.11)的结果。

表 3(11) 粮豆作物的气候生产力指标

ΣT \ K	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	发生频率
2000	40	40	39	35	24	12				
2100	46	46	45	41	30	15 ^①	6			①
2200	52	52	51	47	36	24	12	6		
2300	58 ^②	58	57 ^①	53	42 ^①	30 ^①	18	12	3	⑤
2400	64 ^①	64 ^①	63 ^①	59	48 ^①	36 ^①	24 ^①	18	15 ^①	⑦
2500	70	70	69 ^①	65 ^②	54 ^①	42 ^①	30	24	21	⑤
2600	76	76	75	71 ^①	60	48 ^①	36	30 ^①	27	③
2700	82	82	81	77	66	54	42	36	33	
2800	88	88	87	83	72	60	48	42	39	
2900	94	94	93	89	78	66	54	48	45	
3000	100	100	99	95	84	72	60	54	51	
发生频率	③	①	③	③	③	⑤	①	①	①	②

注) K : 生长期内的干燥度指数

ΣT : $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积算温度 ($^{\circ}\text{C}$)

○ : ○内数字为 1957 年至 1980 年 (24 年) 间的发生频率。

(其中有 3 年没有统计数字) (宝清气象站)

(黑龙江农业气候划分地区、黑龙江省气象科学研究所)

宝清县气象站的干燥度指数 (K) 的大部分 (约 60%) 在 0.8 ~ 1.1 的范围内, ΣT 的 70% 在 2300 ~ 2500 $^{\circ}\text{C}$ 的范围内。在这个范围内的生产力指标为 30 ~ 69 (平均为 52), 将来通过对灌溉设施的进一步配备, 进行适的灌溉, 有可能把 K 值提高到 0.6, 因此在范围内的 ΣT 条件下, 有可能把生产力指标提高到 65。

5. 农作物产量变化及其分析

① 概况

根据宝清县 1949 年至 80 年的农作物生产统计资料, 粮豆的多年平均单位产量是 1,605 kg/ha。如果假定每公顷的产量大于 1,850 kg 时为丰产年, 1,875 ~ 1,275 kg 时为平年, 小于 1,275 kg 时为歉收年的话, 在此

32年时间内，丰产年有10年，平年有16年，歉收年6年。最高是1975年的2415 kg/ha，最低是1960年的758 kg/ha（1949年除外）。丰产年（10年）的平均产量是2092 kg/ha，平年（16年）的平均产量是1532 kg/ha，歉收年（5年）的平均产量是938 kg/ha。

把这32年划分成：合作社化时期（1949~57年）、公社化时期（1958~65年）、文化大革命时期（1966~73年）和现在期（1974~80年）的4期来比较，各期的平均产量为：1期是1298 kg/ha，2期是1365 kg/ha（1期的105%），3期是1815 kg/ha（140%），4期是2055 kg/ha（158%），然而32年间的产量增产率只有58%。

图3.5)是宝清县全县的各种作物平均产量的变化情况。

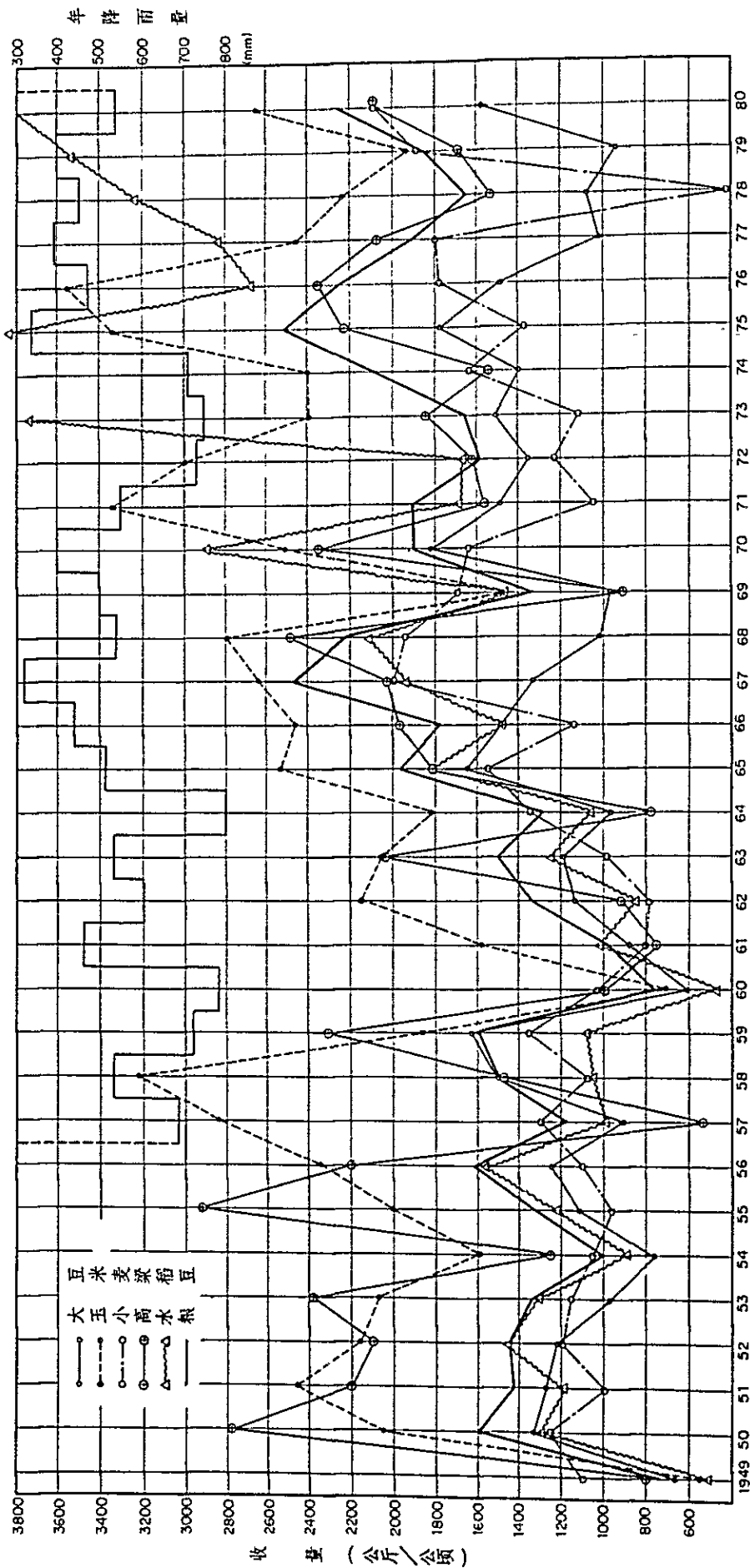


图 3.(5) 宝清县按作物别单位生产量的变化

② 各生产主要因素的分析

a. 生产技术的提高

牵涉农作物生产的因子有：品种、施肥管理技术等直接关系到栽培方式的，对于土壤改良、用水、排水设施的配备等，这关系到土地基础条件因子的。但大多情况是，这些因子互相相关而影响生产性的。

正如前述，宝清县全县的单位产量逐步增长，如把合作化时期（1期）的平均产量 $1,298 \text{ kg/ha}$ 为 100，由于受到气象灾害等的影响，虽有相当大的起伏，但大致上趋于增收（原因在生产技术的提高），到了现在期（1974~80年）的平均产量为 $2,055 \text{ kg/ha}$ ，可知大约比1期增长了58%。

运用宝清镇人民公社的资料，所分析的这种倾向的一例示于图 3.(6)。

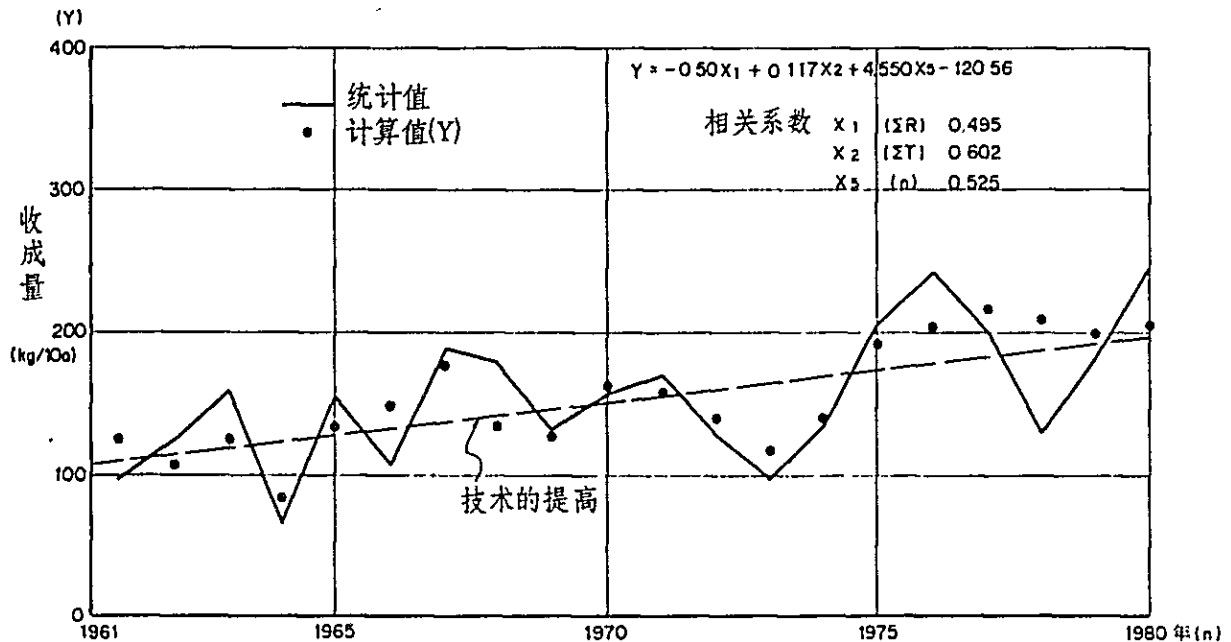


图 3.(6) 宝清镇人民公社粮食单位生产量的变迁

b. 复回归分析

气象因素中，按栽培期间中的，①有效积温 (ΣT)，②累加雨量 (ΣR)，③水热系数 ($W-T$)，④日照时间 (SR) 等指标，与农作物产量的关系进行复回归分析。选出不同程度的 4 个人民公社（包括国营农场）的数据，进行分析结果大体如下。

表 3.02 复回归分析

(1) 粮 食

区分	复回归公式	变 数	回归误差	复相关系数	A I C
青 山 公 社	$y = -0.558x_1 + 0.086x_2 + 3.830x_5 - 19.48$	$x_1 \dots \Sigma R$	1007.83	0.541	138.20
		$x_2 \dots \Sigma T$	960.56	0.602	138.10
		$x_3 \dots W-T$	1012.74	0.606	139.95
		$x_4 \dots SR$	1080.04	0.607	141.94
宝 清 镇 公 社	$y = -0.150x_1 + 0.117x_2 + 4.550x_5 - 120.56$	$x_1 \dots \Sigma R$	1193.65	0.495	141.59
		$x_2 \dots \Sigma T$	1066.99	0.602	140.20
		$x_4 \dots SR$	1059.91	0.636	140.86
		$x_3 \dots W-T$	1086.98	0.653	142.07
八 五 二 农 场	$y = -0.201x_1 + 3.1761x_3 + 5.710x_5 + 196.77$	$x_1 \dots \Sigma R$	2506.24	0.332	156.42
		$x_3 \dots W-T$	2345.70	0.462	155.95
		$x_2 \dots \Sigma T$	2441.72	0.479	157.55
		$x_4 \dots SR$	2600.74	0.480	159.52

(2) 小 麦

区分	复回归公式	变 数	回归误差	复相关系数	A I C
青 山 公 社	$y = -0.231x_1 + 15.491x_3 + 4.622x_5 + 156.47$	$x_1 \dots \Sigma R$	1941.44	0.346	151.32
		$x_3 \dots W-T$	1705.38	0.519	149.58
		$x_4 \dots SR$	1781.14	0.531	151.24
		$x_2 \dots \Sigma T$	1884.94	0.537	153.08
宝 清 镇 公 社	$y = 4.2078x_3 - 0.178x_1 + 5.211x_5 + 87.49$	$x_3 \dots W-T$	2406.12	0.294	155.61
		$x_1 \dots \Sigma R$	2097.26	0.498	153.72
		$x_4 \dots SR$	2149.73	0.524	155.00
		$x_2 \dots \Sigma T$	2285.67	0.526	156.93
夹 信 子 公 社	$y = 5.3418x_3 - 0.107x_1 + 6.194x_5 + 59.22$	$x_3 \dots W-T$	3240.66	0.414	161.56
		$x_1 \dots \Sigma R$	3268.80	0.459	162.59
		$x_2 \dots \Sigma T$	3437.83	0.468	164.39
		$x_4 \dots SR$	3656.27	0.470	166.33
八 五 二 农 场	$y = -0.236x_1 + 49.222x_3 + 4.974x_5 + 154.01$	$x_1 \dots \Sigma R$	5105.28	0.237	170.65
		$x_3 \dots W-T$	4663.50	0.431	169.70
		$x_4 \dots SR$	4895.16	0.442	171.46
		$x_2 \dots \Sigma T$	5218.76	0.443	173.45

注) y : 收获量 (公斤/01公顷)

x_1 : ΣR ... 栽培期间内总雨量

x_2 : ΣT ... 有效积算温度

x_3 : $W-T \dots \frac{10\Sigma R}{\Sigma t_{10}}$ $\Sigma t_{10} \dots \geq 10^\circ\text{C}$ 的积算温度 $\Sigma R \dots$ 相同期间雨量的合计

x_4 : SR ... 日照时间

x_5 : N ... 经过年数

AIC(an information criterion): 在表示变数群的有效性, 这个值小些, 对回归效率是高的。

从以上分析可知：累加雨量在很大程度上影响了青原人民公社、宝清镇人民公社的粮食产量，其次是有效积温、水热系数、日照时间。但在八五二农场里水热系数成为次于累加雨量的主要因素。

另一方面从小麦的产量来看，与其他粮食作物的情况不同，水热系数的影响显得明显。其复相关系数均显得很很低，但估计这可以通过基于技术提高的产量的回归分析之外，把各个要因按农作物的各不同生育时期加以细分的话，能够得到一定程度的改善。

6. 各不同气象要因的概率年值

把降雨量、降雨日数、连续干旱日数、积温、日照时间、干燥度指数等的统计量的概率年值加以整理，如表 3.13 所示。

表 3.13 各不同气象因的概率年值
(宝清气象站 1957~80 年)

因素区分	期间	1/2 年	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	
年降雨量 (mm)	全年	530	660	739	840	910	975	
4~9 月份降雨量 (mm)	4~9 月	460	592	670	770	840	920	
一次连续最大降雨量 (mm)	全年	88	122	145	177	199	223	
≥ 5.0 mm/天的降雨数(天)	全年	29	35	39	43	46	50	
	10~3 月	24	30	34	37	41	44	
连续干旱天数(天)	≤ 0.0 mm/天	4~8 月	122	168	198	233	261	289
		3~10 月	154	200	229	264	290	317
	≤ 1.0 mm/天	4~8 月	215	320	388	485	560	640
		3~10 月	300	475	600	775	920	1060
积算温度 (°C)	全年	528	760	918	111	128	143	
	≥ 5°C	全年	2930	2830	2790	2700	2680	2620
	≥ 10°C	全年	2600	2410	2350	2280	2220	2200
日照时间 (小时)	≥ 15°C	全年	1930	1800	1700	1610	1550	1510
	4~9 月	1400	1300	1270	1210	1190	1170	
干燥度指数 (K)	全年	096	123	141	163	18	19	
水热系数 $W_h = \frac{10\sum R}{\sum t_{10}}$	全年	16	22	25	29	32	35	
	4~6 月	14	20	25	30	34	38	

(2) 水 文

1. 调查概要

水文调查要收集有关①水库（包括洪水调节），②河道整治，③地区内排水和，④灌溉等规划设计所必要的水文资料并进行分析。与此同时，为了资料的补充，还进行了观测仪器的设置及观测。

主要调查内容如下。

- ① 资料的收集、整理，包括：
降雨、水位、流量、蒸发量等
- ② 降雨资料分析，包括：
宝清降雨强度概率分析、挠力河流域内降雨相关分析及其他
- ③ 流量资料分析，包括：
宝清流量概率分析、小流域排水沟流量分析
- ④ 挠力河流域的划分等

2. 以往的资料状况

有关典型区 23 处降雨观测站及 11 处水位、流量观测站（其中 3 处为本调查所新设）的位置如图 3.(7)所示。观测项目及期间如表 3.(14)~表 3.(17)所示。

降雨记录，除宝清外为日雨量记录。

与典型区的计划有直接关系的挠力河宝清地点附近的上游流域的既往资料，则是宝清的日流量及主要洪水的洪峰流量和 7 个观测站降雨记录。在有降雨记录的 7 个观测站中，观测期间较长的有 3 个。

表 3.(18)、3.(19)为水文观测设施情况的调查结果。

三江平原水文气象测站分布图

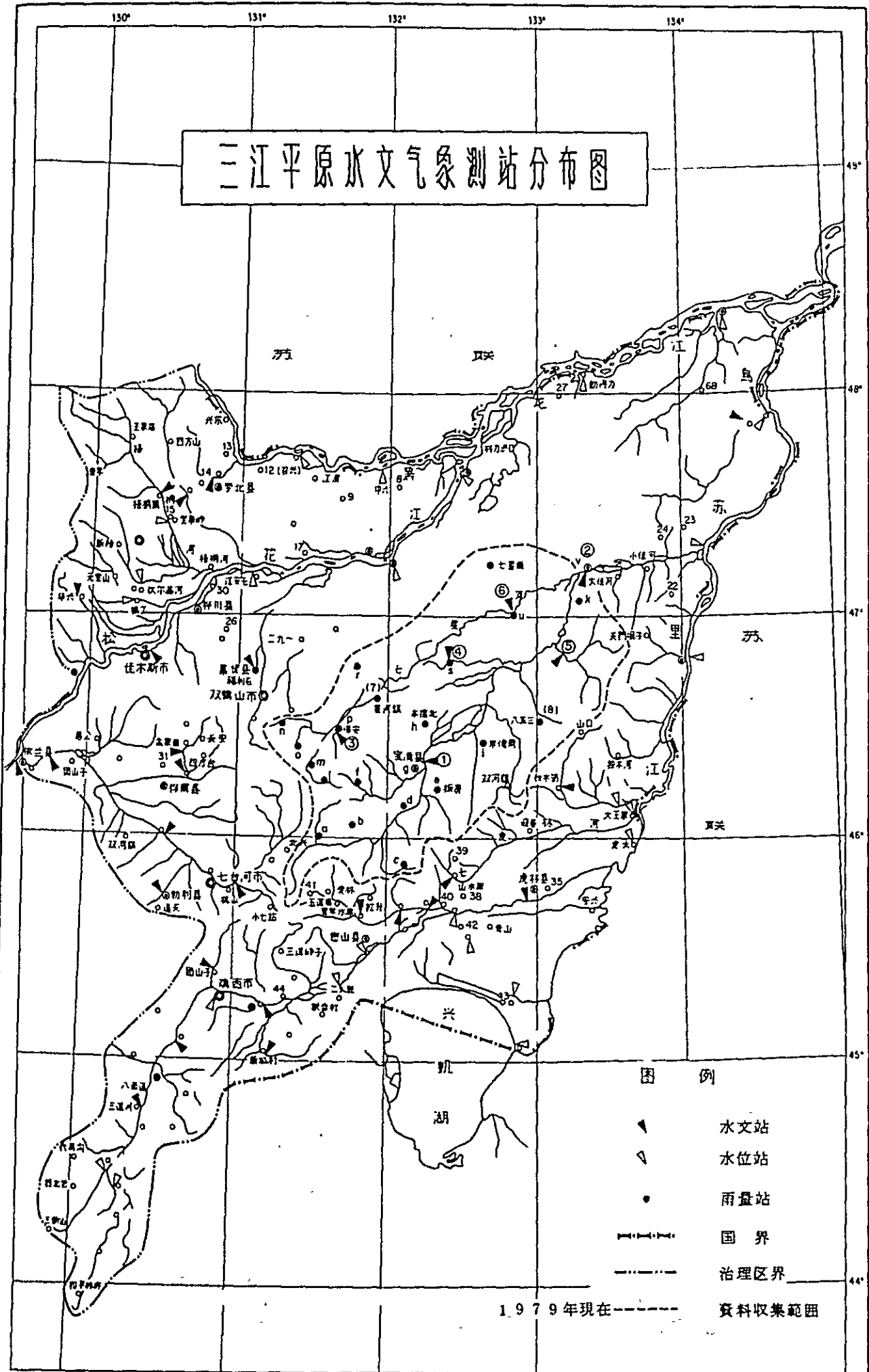


图3.(7) 三江平原水文·气象观测所分布图

表 3.1(4) 水位、流量观测站一览表

序号	河流名称	观测站名称	所在地	座 标		集水面积 (km ²)	设立时期	观 测 项 目					备 注	
				东 经	北 纬			水 位	流 量	流 砂 量	水 温	冰 状		水 质
①	挠力河	宝清	宝清县宝清镇	132° 15'	46° 20'	3,689	1949	○	○	○	○	○	○	
②	"	菜咀子	饶河县三里公社	133° 20'	47° 17'	2,079.6	1956	○	○		○			
③	七星河	保安(二)	集贤县十八团	131° 39'	46° 30'	1,344	1956	○	○	○	○			
④	内七星河	狼豁子	宝清县长林岛	132° 26'	46° 49'	—	1974	○	○					于1982年新装 设自记水位计
⑤	七里沁河	红旗岭	饶河县五十八团	133° 20'	46° 46'	—	1975	○	○			○		
⑥	外七星河	解放亮子	富锦县五十七团	132° 50'	47° 02'	—	1974	○	○					
(7)	七星河	星河镇	(宝清县七星河村)	131° 55'	46° 38'	—	1949	○	○		○	○		自1965年以后 没有观测
(8)	小清河	大和镇	(宝清县大和镇)	132° 54'	46° 36'	—	1950	○	○		○	○		自1976年以后 没有观测
⑨	挠力河	龙头林场	国营龙头马场	—	—	2,048	1982	○	○					于1982年新装 设自记水位计
⑩	"	郭通亮子	国营五九七农场	—	—	4,051	1982	○	○					"
⑪	宝石河	宝石大桥	夹信子公社	—	—	700	1982	○	○					"

注) 1.①~⑥根据《中华人民共和国水文年鉴1979年第1卷黑龙江流域水文资料第一册黑龙江干流区及乌苏里江绥芬河区》

2. 观测项目截止1979年。() 内的地区与备注栏记载相同。

表 3.15 降雨量、蒸发量观测站一览表

序号	河流名称	观测所名称	所在地	座 标		设立时期	观测器	观测项目		备 注
				东 经	北 纬			降雨	蒸发	
a	小泥鳅河	红 卫	宝清县红卫公社	131°41'	46°04'	1978年/1月	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		
b	岚 峰 河	岚 峰	“ 五七公社	131°47'	46°07'	75/7	“	○		
c	宝 密 河	宝 密 桥	“ 宝密林场	132°02'	45°52'	75/7	“	○		
d	挠 力 河	龙 头 房	“ 龙头林场	132°08'	46°03'	52/4	20mm 雨量计	○		于1981年设立自记式雨量计
e	什金别河	板 房	“ 朝阳公社	132°21'	46°13'	56/9	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		于小色金别河
f	大百石河	三岔河	“ 三岔河林场	131°48'	46°16'	75/7	20mm 雨量计	○		
g	挠 力 河	宝 清	“ 宝清镇	132°13'	46°20'	51/6	20mm 雨量计 自记式雨量计	○	○	宝清观测站资料
h	挠 力 河	木 德 化	“ 青山公社	132°14'	46°32'	57/7	20mm 雨量计	○		
i	大索伦河	索 伦 岗	“ 尖山公社	132°31'	46°24'	56/1	“	○		
j	小 清 河	八 五 三	“ 八五三农场	133°00'	46°33'	66/1	“	○		
k	挠 力 河	西 丰 沟	饶河县西丰公社	133°18'	47°04'	62/2	“	○		
l	七 星 河	中 华	双鸭山林业局上游	131°31'	46°18'	75/6	“	○		
m	七 星 河	杨 木 岗	“ “ 南岔	—	—	75/6	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		
n	扁 石 河	四 方 台	双鸭山市集贤农场	131°19'	46°33'	62/1	500mm 雨量计 自记式雨量计	○		
o	扁 石 河	大 叶 沟	双鸭山林业局大叶沟	131°22'	46°28'	66/3	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		
p	七 星 河	保 安	集贤县十八团	131°39'	46°30'	57/4	500mm 雨量计 自记式雨量计	○		水文站
q	七 星 河	星 河 镇	宝清县七星公社	131°56'	46°38'	49/8	20mm 雨量计	○		
r	七 星 河	友 谊	集贤县友谊农场	131°48'	46°47'	63/1	“	○		
s	七 星 河	狼 豁 子	宝清县五九七农场	132°26'	46°49'	77/1	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		水文站
t	外七星河	七 星 岗	富锦县七星岗农场	132°38'	47°15'	56/4	20mm 雨量计	○		
u	外七星河	解 放 死 子	“ 大兴农场	132°48'	47°01'	77/1	20mm 雨量计 自记式雨量计	○		水文站
v	挠 力 河	菜 咀 子	饶河县西丰农场	133°20'	47°13'	56/3	“	○	○	水文站
(w)	小 清 河	(大 和 镇)	宝清县大和镇	132°54'	46°36'	51/9	20mm 雨量计	○		宝清县八子农场

表 3.0(7) 现有降雨资料一览表 (日降雨量)

观测站名称	设立时期	观测站分区	年 度																												备 注							
			1949	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76		77	78	79	80	81	82	
红 卫	1978.1	雨量																																				
岚 峰	'75.7	"																																				
宝 密	'75.7	"																																				
龙 桥	'52.4	"																																				
板 头	'56.9	"																																				
三 河	'75.7	水文																																				
宝 清	'51.6	雨量																																				
本 德	'57.7	"																																				
索 伦	'56.1	气象																																				
八 五	'66.1	气象																																				
西 丰	'62.2	雨量																																				
中 华	'75.6	"																																				
杨 岗	'75.6	"																																				
四 台	'62.1	气象																																				
大 叶	'66.3	雨量																																				
保 安	'57.4	水文																																				
星 河	'49.8	雨量																																				
友 镇	'63.1	气象																																				
狼 裕	'77.1	水文																																				
七 子	'56.4	气象																																				
解 放	'77.1	水位																																				
菜 咀	'56.3	水文																																				
(大和镇)	'51.9	"																																				

○：降雨 ●：蒸发部分存有资料 △，▲：尚在整理

表 3. (18) 雨量观测站设施及观测状况调查结果

事项	不同地点	AR	BR	CR	DR	ER	FR	GR	摘要
		红卫	凤峰	宝管桥	龙头	板房	三岔河	宝清	
设置场所	地形、周围的情况	缓坡耕地、在村庄附近	缓坡耕地、在村庄附近	丘陵地附近、坡地、在村庄附近	< 移设前 > 在村庄内	平坦耕地、在村庄附近	坡地耕地、在村庄附近	平坦耕地	D R 龙头地点于 1982 年 7 月移设到水位观测站
	有无周围 10 米以上的范围	有	有	有板棚	有	有	有	有	E R 由板房一向阳一板房一向阳一板房一向阳的观测地点，观测员也有变动。
	有无洪水的威胁	无	无	无	无	无	无	无	
备注	自记式雨量计	于 1980 年装设，由于故障多，观测断续且不定期	于 1978 年装设，6~9 月份进行观测，采用虹吸管方式	于 1975 年装设，6~9 月份进行观测，采用虹吸管方式	于 1981 年装设，6~9 月份进行观测，采用虹吸管方式	于 1979 年装设，6~9 月份进行观测，采用虹吸管方式	—	于 1975 年装设，6~9 月份进行观测，采用虹吸管方式	自记式雨量计，只用于 6~9 月份进行观测
	普通雨量计	于 1976 年装设	于 1975 年装设	于 1975 年装设	于 1952 年装设	于 1956 年装设	于 1975 年装设	于 1951 年装设	
观测员	观测结果的整理	早上 8 点按时观测	同左	同左	同左	同左	同左	同左	在宝清水文观测站进行汇总、整理
	是否能准时测量	可以	可以	可以	可以	可以	可以	可以	
巡回检查状况	使用观测仪器的知识	普通	优良	普通	普通	优良	普通	优良	
	巡回检查状况	一次/月	一次/月	一次/月	一次/月	一次/月	一次/月	一次/月	宝清水文观测站的工作人员每月巡回检查一次
总	合	良	优良	良	良	优良	良	优良	

表 3. (19) 水位流量观测设施及观测状况

事项	不同地点		水位观测					流量观测	
	宝清	龙头林场	宝石河	郭通亮子	根裕子	宝	流	量	观
设置场所	水流 曲直	同左 洪水时, 有泛溢现象	同左 洪水时, 有泛溢现象	河道弯曲 洪水时, 有泛溢现象	水面平稳 洪水时, 有泛溢现象	宝	宝	宝	清
	河床 变动	有一些	有	小	无				流量观测适当
设施	水位 尺	1982年	1982年	1982年					实例每一河道截面的变动
	自记式水位计	于1971年 表设在左岸高位部 和桥脚2处	1982年	1982年	1982年	1982年			流速仪按低、中、高 速分别采用不同仪器 { 低 0.01~0.05m/S 中 0.6 ~2.25 高 ~5.0
观测员	水准点标高 (B.M)	107.462	89.933	58.587	60.569				洪水时, 使用常设吊索, 在左岸收发信息 测流 根据测流成果编制成的水位—流量关系曲 线, 然后以每次水位查取每天的流量
	是否能准时测量	可以	不可以	不可以	可以				优良
使用观测仪器的知识	使用观测仪器的知识	普通	普通	普通	普通				优良
	观测状况与时间	一天中的自记式与 早上8点钟的定时 观测与标尺测量	3个月期间自记式 与标尺测量	同左	3个月期间的自记 式与早上8点钟的 标尺测量				平时测量 (应根据流量变化进行实际测量)
巡回检查	每天	随时	同左	同左	一次/月				每天
总 合	优良	良	良	(从7月开始)	良				优良

3. 水文资料的整理

符号说明

为了把上述各地点的资料输入电子计算机进行整理、分析，把观测站、观测项目、观测年次付上4位数字的符号加以整理。

第1位数： 观测站名（1, 4, A, B …… G）

第2位数： 观测项目（W, Q, R）

W： 水位记录

Q： 流量记录

R： 降雨记录（日降雨）

第3、4位数： 表示公元年号的末2位数

各观测站的符号和内容示于下表。

表 3.20 各观测所的符号及其资料内容

符 号	内 容	年 数
1W49~1W81	“宝清”水文观测站的水位记录	33
1Q55~1Q82	“ ” 流量记录	28
4W75~4W81	“狼豁子”水文观测站的水位记录	7
AR78~AR80	“红卫”雨量观测站的降雨记录	3
BR75~BR81	“岚峰” “ ”	7
CR75~CR81	“宝密桥” “ ”	7
DR52~DR81	“龙头” “ ”	30
ER56~ER81	“板房” “ ”	26
FR75~FR81	“三岔河” “ ”	7
GR51~GR81	“宝清”水文观测站的 “ ”	31

4 降雨、流量的资料分析

① 宝清的月别降雨、流量

表 3. (21) 宝清月别降雨量

年 度	单 位 (mm)												
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	
1952	476.8	1.0	0.6	4.1	33.6	16.8	91.4	99.8	130.9	68.6	29.1	0.5	0.4
1953	372.8	6.6	1.1	14.9	9.1	64.5	22.6	94.4	58.8	68.9	26.3	1.9	3.7
1954	450.7	3.1	1.36	19.6	36.3	51.3	38.2	12.6	89.8	98.9	66.2	7.2	1.39
1955	483.6	5.0	1.48	0.8	26.5	49.4	106.6	126.0	37.5	34.7	65.0	15.9	1.4
1956	576.0	11.3	1.8	22.3	36.2	43.3	49.5	152.6	52.4	158.3	23.8	20.0	4.5
1957	724.5	4.3	1.50	17.3	24.6	55.9	75.9	72.4	278.2	71.4	60.0	24.8	24.7
1958	496.1	19.4	3.3	1.30	20.6	47.7	43.7	150.6	75.1	38.2	80.5	0.0	4.0
1959	722.7	6.8	4.7	8.0	54.4	39.5	50.7	153.0	180.3	130.6	65.8	23.4	5.5
1960	766.9	3.5	5.0	7.5	41.3	75.8	139.2	94.6	175.8	173.1	16.8	30.1	4.2
1961	448.3	1.2	1.1	2.6	8.4	29.2	52.9	178.1	95.2	38.1	14.5	22.2	4.8
1962	574.4	0.1	1.5	19.7	25.0	43.1	61.4	199.8	64.7	116.5	23.8	4.9	13.9
1963	535.1	5.4	0.7	4.2	14.2	18.5	66.7	132.3	162.5	91.0	21.8	6.9	10.9
1964	800.2	7.9	0.3	8.7	14.5	58.0	184.0	146.2	240.4	99.4	17.5	21.1	2.2
1965	492.3	3.2	2.0	2.4	14.1	59.3	67.1	85.6	178.3	36.1	30.2	5.3	8.7
1966	422.5	7.1	2.8	18.9	48.2	20.8	16.7	119.7	86.1	12.8	83.0	5.9	0.5
1967	305.3	0.2	1.7	5.1	22.8	27.6	57.6	83.5	54.4	15.7	23.4	8.4	4.9
1968	521.6	1.20	21.1	36.8	4.7	57.8	40.4	74.6	205.7	19.7	8.8	36.3	3.7
1969	464.8	4.2	1.1	1.1	43.8	45.8	74.1	75.0	102.5	29.0	72.1	12.2	3.9
1970	391.0	2.6	4.3	3.0	1.1	97.9	51.6	66.3	98.9	52.2	3.8	8.4	0.9
1971	516.4	3.5	8.9	3.4	5.5	91.0	35.5	142.3	108.2	63.4	42.6	4.8	7.3
1972	723.2	0.7	1.28	2.8	12.7	43.5	44.9	121.4	217.0	152.4	84.2	29.0	1.8
1973	724.8	0.9	0.8	8.2	30.1	70.2	67.0	150.9	245.4	133.6	5.0	9.1	3.6
1974	696.0	0.6	1.0	7.0	39.6	53.5	155.5	48.9	117.7	196.6	63.7	9.8	2.1
1975	326.6	4.2	2.6	6.6	12.8	20.6	54.2	86.5	63.5	41.6	28.6	0.1	5.3
1976	458.1	4.0	5.8	17.0	52.4	34.1	114.3	80.4	73.0	47.1	15.0	5.6	9.4
1977	369.9	1.6	4.6	17.8	13.2	35.2	73.4	67.5	95.9	8.3	25.8	14.4	12.2
1978	437.1	0.4	1.3	4.8	35.0	21.1	33.6	133.6	118.2	26.4	46.4	9.0	7.3
1979	401.9	1.8	1.6	5.4	36.6	13.4	116.9	64.1	98.1	31.1	10.1	5.7	17.1
1980	555.9	10.0	4.5	3.1	42.2	88.0	70.2	86.7	31.9	117.8	75.3	11.0	15.2
1981	826.5	0.8	1.1	21.2	17.6	56.5	167.8	189.3	217.2	92.9	57.4	2.0	2.7
平均数	535.4	4.4	4.7	10.2	25.9	47.6	74.1	109.6	125.1	75.5	39.6	11.9	6.7
Σ	100	0.8	0.9	1.9	4.8	8.9	13.8	20.5	23.4	14.1	7.4	2.2	1.2

* 根据水文站的资料

表 3. (22) 宝清月别流量

年 度	一 年	单 位 10 ⁶ m ³ *												最大流量
		一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十 一 月	十 二 月	
1956	81213	0.21	0.02	0.07	47.79	100.88	70.99	239.64	160.95	123.11	49.85	17.10	1.51	596
1957	124958	0.12	0.07	0.01	115.69	89.86	44.93	20.80	503.83	290.04	147.06	31.64	5.55	0.10
1958	48903	1.62	0.72	1.34	127.10	175.25	77.55	10.25	34.31	11.49	38.14	9.77	1.48	122
1959	130667	0.26	0.39	1.01	47.28	80.46	55.60	270.84	288.02	275.48	215.90	62.90	8.52	216
1960	146308	0.92	0.50	1.17	64.78	197.07	331.99	219.57	138.97	391.91	60.13	52.63	3.44	383
1961	48299	0.48	0.27	0.61	31.99	53.60	38.23	48.93	253.08	26.97	17.61	9.28	1.93	244
1962	78285	0.56	0.32	0.39	100.76	114.19	33.81	100.97	243.34	115.21	50.43	21.28	1.58	372
1963	69692	0.41	0.32	3.67	52.50	41.83	23.01	26.41	242.62	139.13	137.95	25.50	3.55	201
1964	104820	1.55	0.94	1.18	62.39	102.85	70.14	84.57	550.74	138.60	21.12	11.37	2.76	1060
1965	62304	0.54	0.21	0.46	78.47	115.46	52.16	18.27	184.48	131.18	25.52	13.32	2.96	235
1966	53330	0.73	0.22	1.81	191.46	134.68	23.42	13.63	104.43	18.92	19.42	22.39	2.18	235
1967	16478	0.13	0.06	0.54	21.83	47.62	42.78	21.79	15.79	6.86	4.58	2.52	0.28	25
1968	54686	0.00	0.00	7.32	78.70	52.09	37.87	11.82	207.36	116.33	20.12	11.92	3.32	414
1969	42813	0.07	0.00	1.25	75.18	52.57	68.05	50.94	38.33	59.64	54.99	24.73	2.38	123
1970	31021	0.03	0.00	0.22	18.59	174.94	67.25	12.71	11.02	12.93	8.01	3.97	0.55	212
1971	66253	0.00	0.00	0.06	5.85	34.95	140.21	71.26	212.28	56.64	106.47	29.37	5.44	119
1972	77401	1.03	0.25	3.94	45.24	60.86	33.32	14.41	116.74	74.23	346.04	64.43	13.49	219
1973	109129	2.52	0.87	2.49	182.72	271.75	79.22	25.88	224.15	258.74	31.10	10.01	1.84	593
1974	112606	0.35	0.00	0.49	48.00	112.93	278.45	98.14	77.48	257.67	200.88	46.10	5.56	294
1975	250.81	0.34	0.28	1.55	130.39	49.85	22.86	20.31	9.24	3.97	7.37	4.23	0.42	91
1976	121.84	0.00	0.00	0.08	21.51	56.20	20.36	6.35	6.47	5.01	4.16	1.44	0.26	52
1977	75.29	0.00	0.00	0.18	9.94	15.22	20.95	14.94	8.08	2.45	1.89	1.30	0.35	19
1978	77.34	0.07	0.00	0.39	6.26	12.53	6.49	2.78	18.29	10.46	14.65	4.77	0.65	14
1979	99.92	0.05	0.00	0.19	17.86	18.52	26.83	22.16	5.83	4.66	2.35	1.28	0.19	21
1980	298.91	0.00	0.00	0.28	12.58	34.50	60.10	19.82	6.15	47.13	55.96	56.40	5.98	102
1981	1320.84	0.23	0.00	4.20	95.24	105.70	112.39	292.01	503.31	105.22	76.92	23.06	2.55	661
平均数	647.56	0.47	0.21	1.34	65.00	88.71	70.73	66.89	160.20	3	66.10	21.64	3.03	303
φ	100.00	0.07	0.03	0.21	100.4	137.0	109.2	103.3	24.74	15.94	10.21	3.34	0.47	

* 最大流量为瞬时最大流量

② 日雨量相关

根据降雨资料，研究各观测站（7处）之间的相关性。对拟研究的6月~10月（雨期）的降雨，分别取全部资料（包括降雨、不降雨）和日降水量5mm以上、10mm以上、15mm以上及20mm以上者进行分析，结果表明：以全部资料为对象者具有，较高的相关性，只抽取有雨的情况，其相关性减少。表3(23)列出了全部资料的相关系数及相关式。

表 3. (23) 日雨量相关

地名(X) 地名(Y)	红卫 (AR)	岚峰 (BR)	宝密桥 (CR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	三岔河 (FR)	宝清 (GR)
红卫 (AR)		$R_o=0.723$ A = 0.7 B = 0.6 N = 459	0.589 0.4 1.3 459	0.663 0.6 0.9 459	0.620 0.5 1.0 459	0.689 0.6 0.7 459	0.688 0.7 0.8 459
岚峰 (BR)	$R_o=0.723$ A = 0.8 B = 0.8 N = 459		0.610 0.4 1.3 1071	0.754 0.7 0.6 1071	0.632 0.6 1.0 1071	0.674 0.7 0.8 1071	0.642 0.6 0.9 1071
宝密桥 (CR)	$R_o=0.589$ A = 0.9 B = 0.5 N = 459	0.610 0.8 0.5 1071		0.611 0.8 0.5 1071	0.605 0.8 0.6 1071	0.485 0.7 0.9 1071	0.537 0.7 0.8 1071
龙头 (DR)	$R_o=0.66$ A = 0.8 B = 0.8 N = 459	0.754 0.8 0.6 1071	0.611 0.4 1.3 1071		0.658 0.6 0.9 3978	0.745 0.7 0.5 1071	0.648 0.6 0.9 4590
板房 (ER)	$R_o=0.620$ A = 0.7 B = 0.9 N = 459	0.632 0.7 0.8 1071	0.605 0.5 1.3 1071	0.658 0.7 0.9 3978		0.660 0.7 0.7 4590	0.753 0.7 0.6 3978
三岔河 (FR)	$R_o=0.689$ A = 0.8 B = 0.9 N = 459	0.674 0.7 0.8 1071	0.485 0.4 1.6 1071	0.745 0.7 0.7 1071	0.660 0.6 0.9 4590		0.713 0.7 0.8 1071
宝清 (GR)	$R_o=0.688$ A = 0.7 B = 0.6 N = 459	0.642 0.6 0.8 1071	0.537 0.4 1.4 1071	0.648 0.7 0.9 4590	0.753 0.8 0.7 3978	0.713 0.7 0.6 1071	

※ 表中 R_o : 相关系数 A : 相关式的 A
 B : 相关式的 B N : 表示资料数

※ 相关式 $Y = A \times X + B$

③ 1~2日前、后日雨量相关

在宝清以上7处雨量站中，对1975年前无降雨记录的「红卫」、「岚峰」、「宝密桥」、「三岔河」和有长期记录的「宝清」、「龙头」、「板房」分别研究了1~2日前后降雨之相关性。结果表明：无论哪两个观测地点间，时间相差越大，相关性亦越差，没有发现相关性特别高的观测地点。

分析的结果如表3.(24)所示。

表3.(24) 1~2天前后的日雨量相关

a 2天前					b 1天前			
	宝清 (GR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	资料数	宝清 (GR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	资料数
红 卫 (AR)	0.01	0.02	0.01	612	0.13	0.12	0.09	612
岚 峰 (BR)	0.03	0.06	0.02	1041	0.14	0.13	0.12	1041
宝密桥 (CR)	0.01	0.04	0.01	1041	0.07	0.07	0.06	1041
三岔河 (FR)	0.08	0.06	0.03	1041	0.15	0.18	0.13	1041

c 当天					d 1天后			
	宝清 (GR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	资料数	宝清 (GR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	资料数
红 卫 (AR)	0.66	0.72	0.62	612	0.15	0.17	0.19	612
岚 峰 (BR)	0.66	0.77	0.66	1041	0.17	0.17	0.20	1041
宝密桥 (CR)	0.55	0.63	0.62	1041	0.09	0.09	0.11	1041
三岔河 (FR)	0.71	0.75	0.67	1041	0.14	0.16	0.17	1041

e 2天后				
	宝清 (GR)	龙头 (DR)	板房 (ER)	资料数
红 卫 (AR)	0.04	0.04	0.05	612
岚 峰 (BR)	0.03	0.07	0.08	1041
宝密桥 (CR)	0.02	0.04	0.03	1041
三岔河 (FR)	0.04	0.05	0.05	1041

* 数值为相关系数

④ 雨量及流量概率

用岩井法、耿贝尔法、托马斯法、哈森法及皮尔逊Ⅲ型分别计算降雨概率进行比较表明：岩井法最为合适，故采用岩井法进行概率分析。以下为分析的结果。

表 3. (25) 概率计算结果

概率年	宝清降雨量 (GR)				
	一天最大降雨量	3天最大降雨量	5天最大降雨量	7天最大降雨量	
1/5	64.5 ^{mm}	88.4 ^{mm}	101.4 ^{mm}	115.6 ^{mm}	
1/10	76.5	107.3	123.3	140.2	
1/20	88.6	127.2	146.7	166.6	
1/50	105.2	155.7	181.1	204.9	
1/100	131.6	178.8	209.4	236.3	

资料数为 31 年

概率年	龙头降雨量 (DR)				
	一天最大降雨量	3天最大降雨量	5天最大降雨量	7天最大降雨量	
1/5	60.4 ^{mm}	87.9 ^{mm}	103.7 ^{mm}	116.1 ^{mm}	
1/10	71.0	109.2	129.1	143.6	
1/20	80.8	131.7	156.8	173.3	
1/50	93.2	164.3	197.7	217.2	
1/100	102.1	190.9	231.9	253.5	

资料数为 30 年

概率年	板房降雨量 (BR)				
	一天最大降雨量	3天最大降雨量	5天最大降雨量	7天最大降雨量	
1/5	65.7 ^{mm}	99.5 ^{mm}	114.7 ^{mm}	129.8 ^{mm}	
1/10	76.2	114.9	134.8	150.9	
1/20	85.9	128.6	153.8	170.2	
1/50	98.2	145.4	178.6	194.2	
1/100	107.1	157.2	196.9	211.5	

资料数为 25 年

概率年	宝清流量 (IQ)				
	瞬时峰值				
1/5	44.4 ^{m³/s}				
1/10	67.8				
1/20	95.5				
1/50	140.6				
1/100	180.9				

资料数为 27 年

⑤ 宝清的设计降雨强度公式

用于地区内排水规划设计的降雨，使用地区内资料比较完备的宝清站观测资料。由于排水区范围不大，故取统一的降雨分布进行流出计算。因此采用设计降雨强度公式，其分析结果如下。

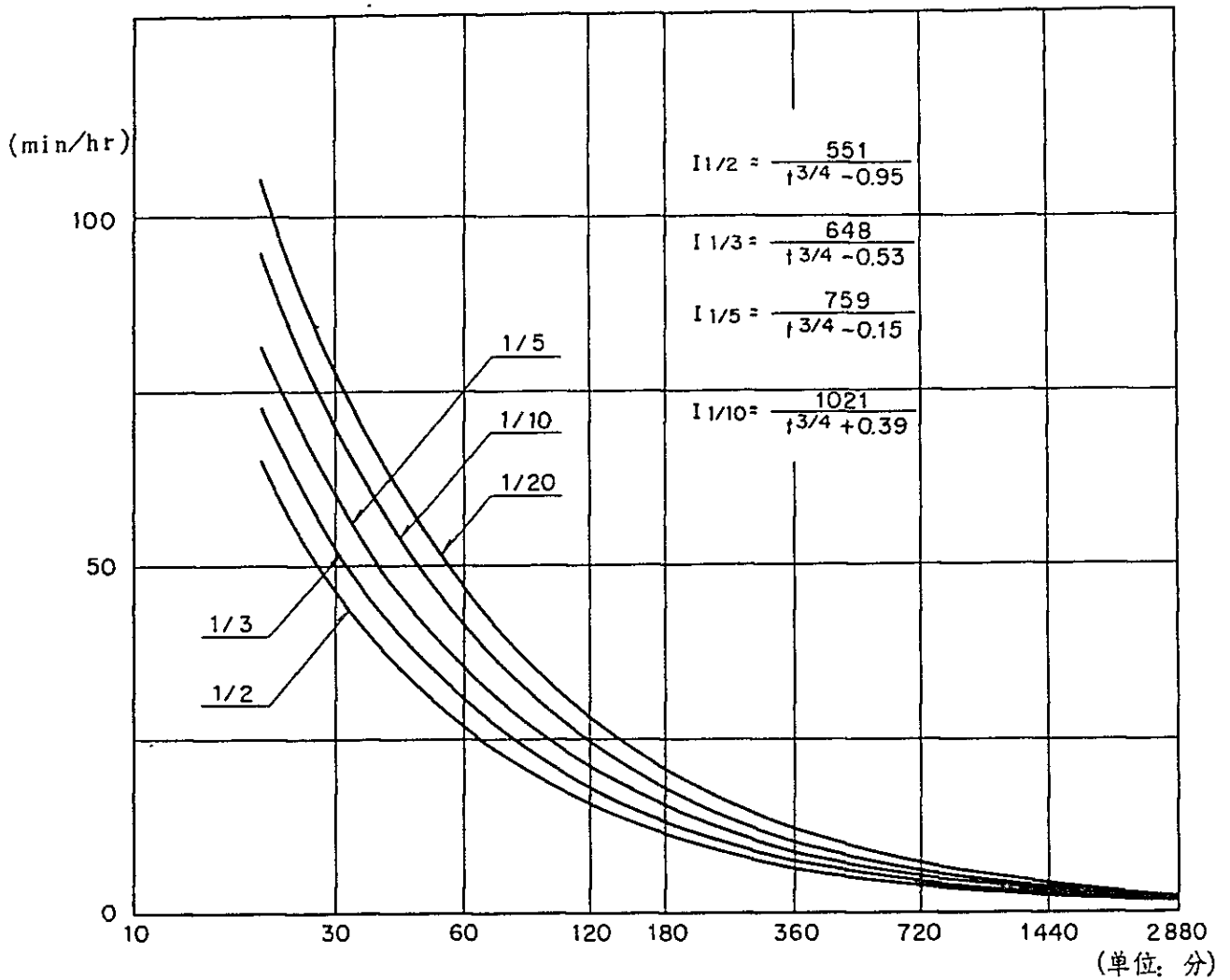


图 3.(8) 降雨强度公式

5. 小流域坡水调查

依据洪水痕迹，推定小流域坡水沟的流量。

流量的推定系根据水面坡度、过水断面，使用曼宁公式来进行计算。

表 3. (26) 洪水痕迹调查结果与流出计算

区分		河流名称				
		郝家河	双柳河	红 新	三道河	小梨树河
流域面积	耕 地	1.5 km ²	2.3	—	3.3	14.9
	草 地	—	0.6	—	0.7	8.2
	丘 陵 地 (林 地)	3.5	4.5	—	3.6	33.7
	村 庄	—	—	—	0.2	—
	合 计	5.0	7.4	17.3	7.8	56.8
洪水痕迹调查	调 查 年	1982.7	1982.8	1977.4	1982.8	1982.8
	实 施 单 位	调查团	调查团	宝清县	调查团	调查团
	洪 水 年	1981.8	1981.8	1957	1981.8	1981.8
	降 雨 量	60mm/日	同左	104mm/日	60mm/日	同左
	重 复 概 率 年	约 1/5	约 1/5	约 1/50	约 1/5	约 1/5
	洪 水 推 算 量	29m ³ /s	3.5	95.2	1.5	2.6

(3) 河 川

1. 流域概况

与三江平原龙头桥典型区的计划有关的河流是挠力河。挠力河汇入乌苏里江后向北，再汇入东北最大的黑龙江，进入苏联。

兹概述挠力河的情况如下。

挠力河流域总面积为 23,589 km²，其中：外七星河 6,520 km²，内七星河 3,985 km²，蛤蚂通河 1,235 km²，典型区内的水文观测点宝清站控制面积 3,689 km²。

宝清（挠力河）以上的主要支流有：宝石河 900 km²，大小色金别河 491 km²。

全流域的地形区分如表 3. (29) 所示。全流域的特点是山地面积小、平原面积非常广阔。山地主要分布在宝清镇以上的上游，平原地带则位于下游流域。平原地带是内涝地带，被称之为涝区。

丘陵地带中，有很多旱田一直开到山脚下。城镇村庄除宝清镇之外，人民公社的村庄则呈零星分布状态。

河流长度约为 270 km，最大宽度约为 140 km。流域最高点的标高、挠力河主流上游为 392 m，宝石河上游为 854 m，河口的地面高程 42 m，平均地形坡度为 1/700。

已建成的水库有：蛤蚂通（472 km²），清河（265 km²），巨宝山（142 km²），金沙河（104 km²）等四座，坝高均不超过 12 m，是防洪、灌溉、综合利用的水库。

农地从 1954 年的 13 万公顷大幅度增加到 1974 年的 53 万公顷，1974 年的人口为 23.3 万。人口的大部分分布在七星河沿岸。

宝清上游的山地为贫瘠的森林，水土流失造成的侵融沟很少，可见土砂的流失是少的。

旱田表层土的颗粒很细，易被饱和且易流失，故土砂的流失亦为问题之一。

2. 河道概况

挠力河主流的河道，沿弯曲长度为 596 km，宝清上游 183 km，宝清～菜咀子 177 km，菜咀子～河口为 130 km。洪水时沿泛滥中心的长度，宝清～菜咀子为 143 km，菜咀子～河口为 65 km。

主要支流的河道长度，泥鳅河 34.8 km，大小色金别河 45 km，宝石河 67.8 km，蛤蚂通河 150.3 km，内七星河 241 km，外七星河 174.6 km。

地形坡度，河口～菜咀子 1/7200，菜咀子～炮台 1/14000，炮台～刘福 1/8000，刘福～宝清 1/1850，宝清上流为 1/1700 以上。沿弯曲

的坡度比这个小得多。菜咀子~炮台的坡度变缓，炮台以上坡度变陡。

河道弯曲很严重，已有防洪措施的仅占极少部分，大部分还均为原始河道。特别是从宝清附近至下游的低平地段，在宽度为1~3 km的范围内，河道主槽蛇曲，故河道残留的牛轭湖散在河道两侧。

观察宝清上游河的河床材料可知：挠力河河床的平均粒径为0.6 mm（下游）~4.4 mm（上游），宝石河下游为2.5 mm~3 mm。该段的河底坡度为1/3600~1/2000左右，地形坡度为1/2000~1/1000，从大小挠力河分流点起，至下游16 km附近，地形坡度为1/8000左右，颗粒逐渐趋细。这个地区是洪涝面积最大的地方。

河道主槽宽度，上游在50 m以下，下游也在100 m以下，最大水深为上游在2.5 m以下，下游在3~5 m以下，横断面积则为200 m²以下，和洪水流量比较起来其泄下能力还是小的。因此即使是小洪水，也很容易导致河道主槽发生漫溢造成两岸低洼地的泛滥。

现在，有些地方正在河道主槽的两岸填筑高度为2~3 m的堤坝。由于河道的改修工程尚未完成，则洪水经常发生泛滥。在下游流域泛滥宽度达10公里。

挠力河的河床坡度缓慢、弯曲以及主河槽不充足，所以泄洪能力很低。此外，阻碍泄洪还有以下几个因素，而这些因素均被认为是造成灾害的原因。

- a. 填方道路，横穿河道，造成阻水。
- b. 位河道主槽建造的小净跨木桥（由于净跨仅7 m左右，故草木及灰尘沾上去）。
- c. 横断主槽的渔业设施（鱼梁）

另外，洪水时由于来自乌苏里江壅水的影响，估计回水可至距河口20 km西风咀子上游。

另外由于存在着河水从11月底开始冻结，并于次年3月解冻，洪水产生的积水有时亦可持续至翌年。

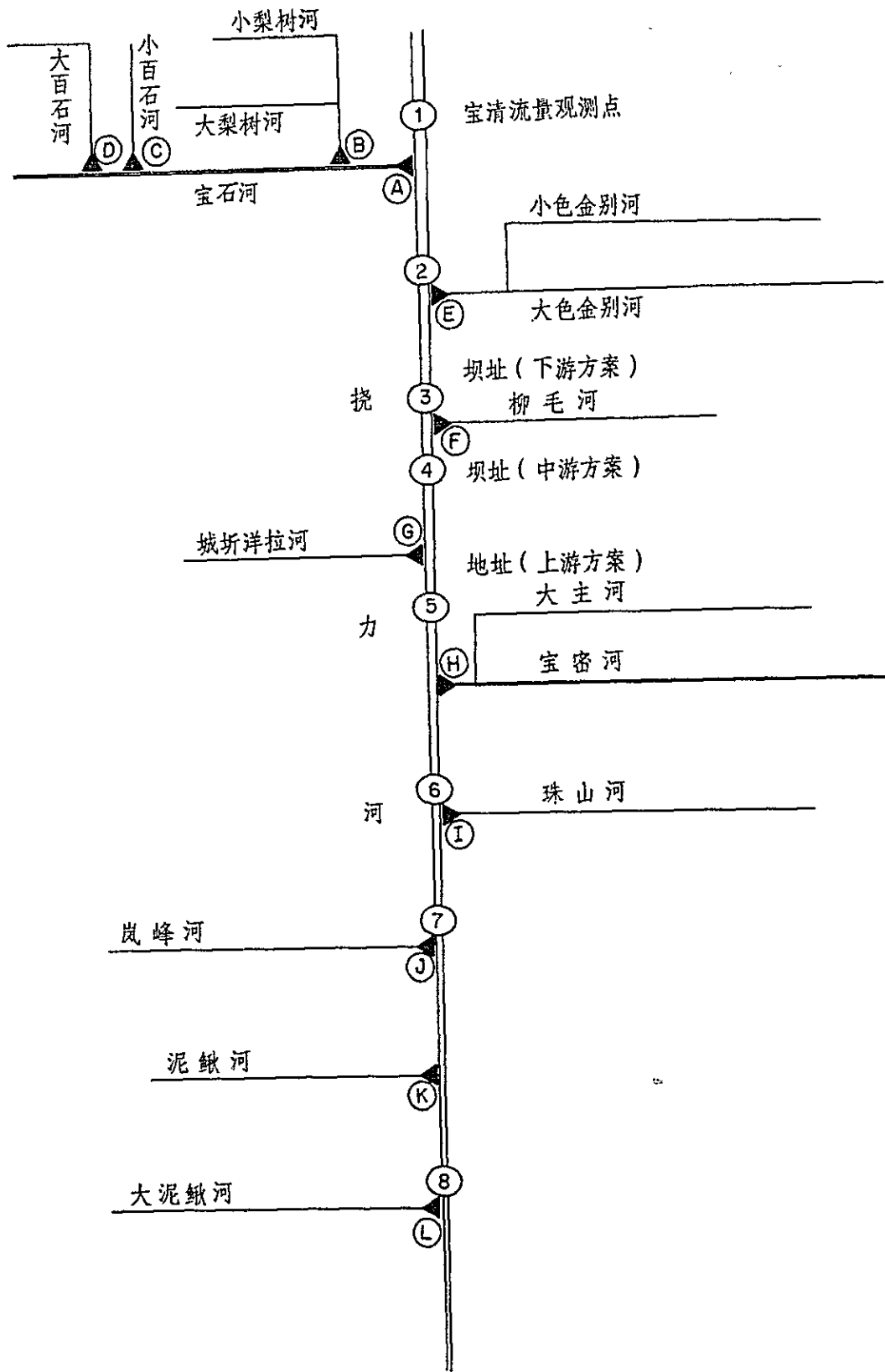


图 3.10 挠力河 (宝清流量观测点上游) 流域模式图

表 3. (27) 流域特性

地点名称	累计距离	主流流域	支流流域	河道坡度	备 注
①	0 km	3,689 km ²	— km ²	1/1800	宝清水文观测站地点
A	—	—	900	1/750	宝石河
B	—	—	191	1/670	大梨树河、小梨树河
C	—	—	139	1/390	小百石河
D	—	—	171		大百石河
②	18.0	2,711	—	1/2500	大色金别河与小色金别河汇流点的下游
E	—	—	491		大色金别河、小色金别河
③	47.7	2,048	—	1/2100	柳毛河汇流点下游, 水库(下游方案)
F	—	—	94		柳毛河
G	—	—	75		坡圪洋拉河
H	—	—	397		宝密河
④	56.1	1,914	—	1/2600	水库(中游方案)
⑤	71.8	1,730	—	1/2300	水库(上游方案)
⑥	87.8	1,286	—	1/1350	珠山河汇流点下游
I	—	—	156		珠山河
⑦	123.1	907	—	1/900	岚峰河汇流点下游
J	—	—	197		岚峰河
K	—	—	51		泥鳅河
⑧	141.1	55.6	—		大泥鳅河汇流点下游
L	—	—	234		大泥鳅河

4. 年径流特性

从宝清 1957~1980 年的年雨量及观测径流量计算求得流域的蒸发量, 如下所示。(参照表 3 (28))

年平均 雨量 548.6 mm (宝清: A = 3689 km²)
 年平均 径流深 166.1 mm (宝清 径流系数 30%)
 年平均 蒸发散量 382.5 mm (流域, 损失率 70%)

1976~1979 年的四年为异常干旱年, 年雨量 475~391 mm, 而年径

流深却只 $33 \sim 27 \text{ mm}$ ($6.9 \sim 4.6 \%$)，换算成水量则为 $122 \sim 75 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{年}$ 。

如上所述这四年迳流深和平均年雨量都比多年平均减少 100 mm 左右，可见导致大的河川迳流的减少，乃是由于蒸散发量保持不变而比率 (70%) 加大之缘故。

另外，流域的降水 (入流) 蒸散发 (损失)，迳流 (出流) 几乎均在 $4 \sim 10$ 月份发生。

从宝清的过程线来看，流量下减时坡度较大。这是由于流域的保水能力与一般山地、旱地比较起来较小的缘故。

5. 洪水特性

分析宝清的洪水流量可以发现，前期降雨的日雨量约在 50 mm 以上时，就有形成洪水的趋势，并且发生大洪水一般均在 $7 \sim 9$ 月份。宝清 $1957 \sim 1981$ 年间最大流量为 1964 年 8 月 23 日的 $1060 \text{ m}^3/\text{s}$ ，相当于 $1/25$ 概率的洪水。

这天的日平均流量为 $1010 \text{ m}^3/\text{s}$ ，几乎和洪峰流量相同。洪水持续时间很长，大洪水约持续 $15 \sim 30$ 日。

由于泛滥等积水导致下游的洪峰流量减小亦为其特色之一。

上流的洪水进入宝清以下的低地后，发生泛滥，并和内水汇合，形成河流宽度 1 km 以上，缓慢流下。

洪水的滞后时间在宝清约为 2 天，宝清 \sim 菜咀子间约 100 km ，不断积水、流下时间约 15 天。

由于下游的泄流能力小，中游坡度非常平缓，故菜咀子附近有长期保持高水位的情况。

表 3. (28) 挠力河的水量平衡 (宝清 A = 3689 km²)

年度	降雨量 (mm)	迳流量 (10 ⁶ m ³)	迳流深 (mm)	蒸散发量 (mm)	年迳流系数	年平均流量 (m ³ /s)
1957	683.6	1249.6	338.7	344.9	0.495	34.14
58	525.9	489.0	132.6	393.3	0.252	15.51
59	722.0	1306.7	354.2	367.8	0.509	41.43
60	784.8	1463.1	396.6	388.2	0.505	46.39
61	461.6	483.0	130.9	330.7	0.284	15.32
62	606.5	782.8	212.2	394.3	0.350	24.82
63	535.1	696.9	188.9	346.2	0.353	20.10
64	799.7	1048.2	284.0	515.7	0.355	33.24
65	510.0	623.0	168.9	341.1	0.331	19.76
66	438.3	533.3	144.6	293.7	0.330	16.91
67	324.1	164.8	44.7	279.4	0.138	5.23
68	535.5	546.9	148.2	387.3	0.277	17.34
69	499.2	428.1	116.0	383.2	0.232	13.58
70	405.5	310.2	84.1	321.4	0.207	9.84
71	546.2	662.5	179.6	366.6	0.329	21.01
72	730.9	774.0	209.8	521.1	0.287	24.54
73	747.5	1091.3	295.8	451.7	0.396	34.61
74	711.1	1126.1	305.3	405.8	0.429	35.71
75	338.4	250.8	68.0	270.4	0.201	7.95
76	475.3	121.8	33.0	442.3	0.069	3.86
77	391.0	75.3	20.4	370.6	0.052	2.39
78	456.3	77.3	21.0	435.3	0.046	2.45
79	399.2	99.9	27.1	372.1	0.068	3.17
80	538.4	298.9	81.0	457.4	0.150	9.48
合计	13,166.1	14,703.6	3,985.6	9,180.5	6.645	458.8
平均值	548.6	612.7	166.1	382.5	0.277	19.12

注) 迳流深 = 迳流量 / 流域面积
 蒸散发量 = 雨量 - 迳流量
 年迳流系数 = 迳流量 / 雨量
 雨量根据宝清气象站的资料。

(4) 地 形

调查地区位于三江平原南缘、乌苏里江支流挠力河流域的中段。挠力河从西南山地流经本调查地区的中部，转向东北低平地，在山区地带带有支流宝石河汇合，在平地分别与蛤蚂通河及七星河汇合。调查地区的位置在完达山脉北坡，山地高程600~200 m的，周围呈现比较开阔的地形。缓坡高程200~80 m的面，构成开阔的丘陵地，虽然有小的起伏，但与山地连续着。平地高程80~60 m上，除了零星分散的残丘外，是极为平坦的坡度，平地占调查地区的大半。如按地形分区，则如表3. (29)、图3. (11)、3. (12)。

调查地区的地形按其特征区分为：(A)山地，丘陵地(600~200m)、(B)山麓缓坡面(200~80m)、(C)平地(80~60m)，以上分区与地质、土壤、地下水、土地利用等状况有紧密的联系。

表 3. (29) 地形分区表

成因		侵蚀地形		侵蚀、堆积地形	堆积地形		备注
地形区分		山地	丘陵地	山麓缓坡面	低平地	河漫滩	其他为溶岩台地(残丘)
记号		I		II	III	IV	
标高		600~200 (三江平原最高点为1,008米)		200~80	80~60 (乌苏里江的汇流点为40米)		
面积	三江平原	35,500 km ² (34%)		8,940 (9)	58,970 (57)		103,410
	挠力河	8,730 (37)		1,180 (5)	13,680 (58)		23,590
	挠力河主流	6,263 (48)		691 (5)	6,131 (47)		13,085
典型区域的特点		<p>于地区南部、西南部分布有古生代：花岗岩、砂岩、流纹岩，中生代：流纹岩、安山岩，第三纪：玄武岩(溶岩)</p> <p>山陵：侵蚀、急峻、树木</p> <p>山腰：风化堆积、树木</p> <p>山麓：广阔的谷底地形、林地、旱田</p> <p>龙头~右岸上游200米地区为玄武岩台地，宽度为100~5000米，呈次生林、草地、旱田化。</p>		<p>1~III之间形成5~10千米的间隔，坡面上部为侵蚀地形，向低地延伸有风化移动堆积细粒化。</p> <p>上部：灌木林</p> <p>下部：草地、旱田、村庄用地</p>	<p>占地区的大部分面积，为60%。向北倾斜的坡度为1/1000~1/2000，在宝清的标高为80米，地区末端为60米，分布有河漫滩、河流三角洲、湖成堆积物，覆盖有第三纪层。</p> <p>由湖成堆积物、河流三角洲而形成。堆积物供给源的地形、地质、粒度不同且有起伏。</p> <p>主要作为耕地加以利用，比现河床高2~5米。受洪水、内涝灾害影响很大。</p>	<p>为挠力河、宝石河的河漫滩。挠力河的河漫滩呈扇性，北部在2万米以上。河流弯曲变化，形成三明湖。</p> <p>沼泽地植物繁茂，地势比四周低2米。一部分砂石的堆积物。宝石河含砾石较多。</p>	

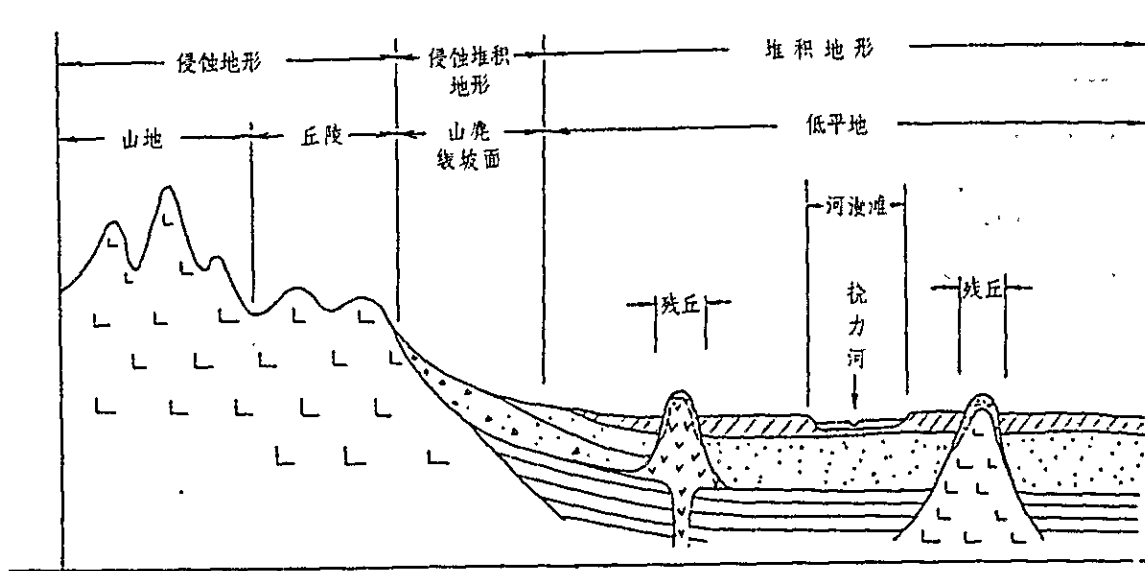


图 3. (11) 调查地的地形分区模式截面图

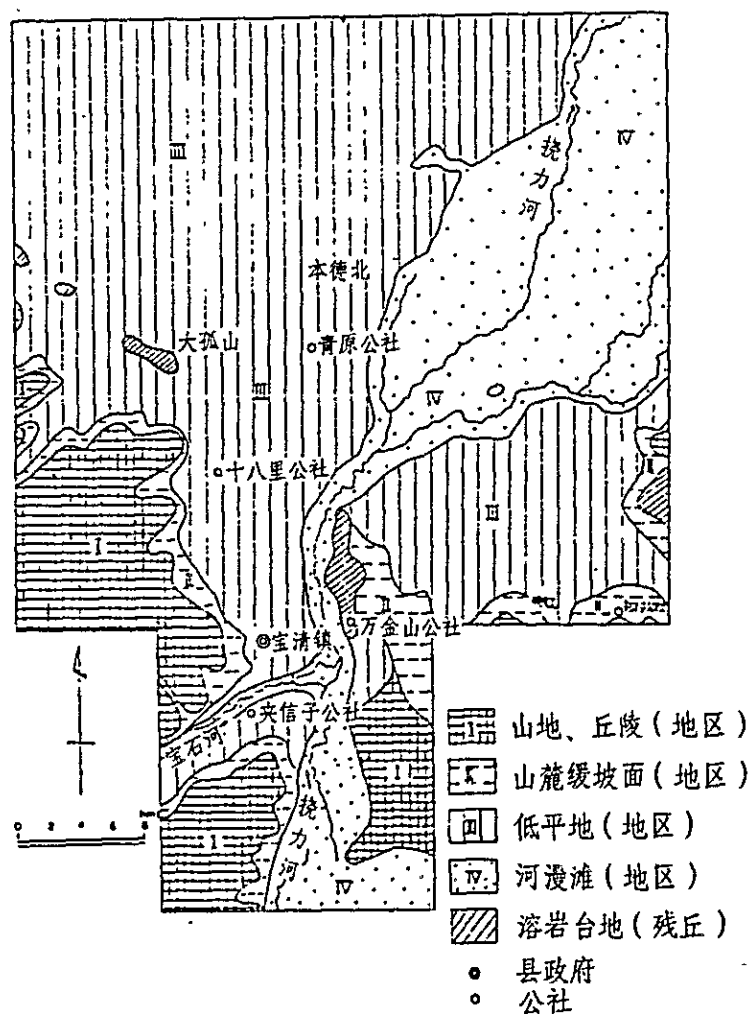


图 3. (12) 地形分区图 (根据调查地地形分地区)

(5) 地质

1. 地质概要

构成本地区的地质是①古生界海西期 (T_4) 的花岗岩, ②泥盆系的安山玢岩类 (UD), 石灰岩 (LsD), ③二叠系 (石灰系~二叠系) 的安山玢岩类 (Uc~P), ④侏罗系的砂岩类 (SsJ), ⑤白垩系的安山岩类 (αK), ⑥第三系上新统的玄武岩 (βN), ⑦第四系更新统 (Q_p), ⑧第四系全新统 (Q_4) 等, 此外, 由深钻探确认不露出地表的第三系碎屑岩类, 分布在第四系的下位。

一般地说, ①~⑤形成山地·丘陵地, 成为山麓缓坡面的基岩。⑥形成台地状地形, ⑦形成山麓缓坡面, ⑧构成平地, 把它整理如表 3. (30) 所示。

此外, 表示本地域的综合地质柱状图如图 3. (13) 所示。尚且, 地表地质如图 3. (16) 所示, 地区内重点的地质截面如图 3. (17) 所示。

表 3. (30) 地质系统表

第四系	—	全新统 (Q_4)	现河漫滩堆积层
		更新统 (Q_p)	扇状台地 (崖锥) 堆积层
第三系		上新统 (βN)	玄武岩
白垩系		(αK)	安山岩类 (安山岩质, 凝灰岩, 安山岩, 角砾凝灰岩, 流纹岩)
侏罗系		(SsJ)	砂岩 (中粒砂岩, 砂质页岩互层, 砾岩)
二叠系		(石灰系~二叠系) (Uc~P)	安山玢岩类 (安山玢岩, 流纹斑岩, 凝灰岩, 砂质页岩)
泥盆系	—	(Ud)	安山玢岩类 (安山玢岩, 流纹岩, 凝灰熔岩, 石灰岩)
		(Lsd)	石灰岩
古生界		海西期 (T_4)	花岗岩

2. 第三系前地质

(参照图 3. (13))

地质年代划分			地层名	符号	柱状图	层厚 (m)	岩 质 特 性			
界	系	统								
新 生 界	第 四 系	全新统	——	Q_4^{3z+h}		1 5 1 1 5 25	冲积性的沼泽堆积层：淡黄色极细砂、泥质亚粘土（粉砂） 泛滥性堆积层：上部是褐黄色粉砂 下部是砂砾	详细情况 参照图 3 (15)		
		纯层	——	Q_3^1		15	湖成层：黄色及棕褐色粉砂。陆化后，受河流的影响产生地区地质特性。			
		更新统	——	Q_2^{H2aL+L}		50	冲积湖成层：上部是污泥层粉砂 下部是白色极细砂、砂砾	未露出地 表面		
		——	Q_2^{2aL}		20	冲积层：绿色含砾粗砂，含泥质砂砾				
		——	Q_2^{2aL+Pz}		35	冲积泛滥性堆积物：上部是黄褐色粉砂 下部是紫红色粉砂，含有大量角砾	表现崖性 的性质			
	第 三 系	上新统	平冈期	——	BN_2		180	黑色致密的橄榄石玄武岩板状节理很发达	未露出地 表面	
		上中新统	富锦层	——	N_1-2		>200	灰白色极细砂泥岩 构成第三系的含水层 灰白色细砂砾石 灰绿色泥岩 由于最上部的地层是不透水性的， 所以成为冠岩。		
	中 生 界	白亚系	上统	松木河层	——	K_2a		1964	上部：硬质砂岩（含有砾岩） 下部：含有角砾的凝灰岩，硬灰砂岩等构成主体	未露出地 表面
		侏罗系	上—中统	龙爪河层	——	J_2-3L		1519	上部：灰绿色流纹岩，绿色流纹岩质角砾凝灰岩 下部：黄绿色辉石安山岩，火山角砾岩等。	
	古 生 界	二叠系	上统	二龙山层	——	P_2L		2226	上部：灰白色流纹岩和流纹岩质凝灰岩， 中部：灰绿—黄灰色安山岩，辉绿凝灰岩 下部：灰绿—黄绿色安山岩质凝灰角砾岩，凝灰质砂岩	

图 3. (13) 综合地质柱状图

表 3. (31) 第四纪地层的特征

地质时代	地层(堆积相)名称	符号	层厚(m)	层相的特性	由花粉判断的古植物	古气候	冰期	相对应的土壤	备注		
第四纪	全新世										
	晚更新世	挠力河及其他现代河道堆积物(冲积、沼泽地堆积物)	Q ₁ ^{11C+h}	1~5	淡黄色极细砂, 泥质粉砂砂砾			后冰期	沼泽土		
		挠力河及其他旧河道堆积物(冲积、洪积层)	Q ₁ ^{11C+pδ}	5~25	上部: 褐黄色~黑色粉砂, 下部: 砂砾				沼泽地 沼泽草甸土		
		晚更新世	宝石河泛滥性堆积物	Q ₂ ^{2δ-10}		黄褐色砂砾	以蒿、桦为主, 有稀少的草原	冷	第四冰期	砂土	几乎不构成含水层, 成于不透水层, 产生冠岩作用。(参照图3(14))
			597国营农场北部低地堆积物	Q ₂ ^{2δ-9}		黑褐色粉砂				草甸土, 潜育甸土(部分炭配盐草甸土)	
			挠力河泛滥性堆积物	Q ₂ ^{2δ-8}		黄褐色极细砂, 褐色中粒砂				砂土(部分黑土) 灰粘化	
			挠力河泛滥性堆积物	Q ₂ ^{2δ-7}		黑灰粉砂, 黄褐色中粒砂				砂土(部分黑土) 灰粘化	
			小索伦河泛滥性堆积物	Q ₂ ^{2δ-6}	15±	灰黑色粉砂				草甸土、黑土	
			西地河低地堆积物	Q ₂ ^{2δ-5}		黄褐色粉砂				沼泽地	
			大孤山北部低地堆积物	Q ₂ ^{2δ-4}		黄褐色粉砂				炭配盐草甸土	
			小规模扇状地堆积物	Q ₂ ^{2δ-3}		黄褐色砂, 砂砾				砂土	
			青山河成三角洲性堆积物	Q ₂ ^{2δ-2}		黄褐色中粒砂, 北部是黄褐色粉砂				黑土	
			河成三角洲性堆积物	Q ₂ ^{2δ-1}		黄褐色~黑褐色粉砂				白菜土(四周为黑土)	
		中更新世	冲积、湖成层	Q ₃ ^{1+2δ+δ}	30~50 (max X 60)	上部: 灰泥质粉砂, 下部: 由灰白色的极细砂和砂砾等组成	以桦、云杉为主, 有少量的针叶混交林和草原	温 冷	第三冰期及间冰期	——	含水层 未露出地面
			冲积层	Q ₃ ^{2δ}	8~20	层间由含灰绿色粉砂的灰白色粗砂, 含泥质砂砾等组成	花粉类很少	?		——	不构成含水层
岸线性山麓缘坡面堆积物(冲积、洪积、洼积层)	Q ₃ ^{2δ+pδ}		35±	上部为黄褐色粉砂, 下部则变化成紫红色粉砂, 在山地、丘陵侧, 角砾的含有量多。	同上	?	第二间冰期	黑土(部分白菜土)			

注) * 表层堆积物的形成从晚更新世跨越至全新世。
** 与地质图的符号相对应的。

3. 第四系的地质

本地区，除了南部和西南部的山地·丘陵地外，整个地区（低平地 and 缓坡面部分）分布着第四纪的地层（第四系）。其面积广及调查地区的约 $3/4$ ，层厚 $30\sim 70\text{ m}$ ，最厚处达 120 m 以上〔图 3. (13)〕，形成此调查地区的最有希望的含水层。这些第四系岩相类多样，成因也相当复杂，冲积成，湖成，冲积湖成，洪积成，沼泽地成等，涉及多方面。〔表 3. (31)〕。

4. 地质构造

此地区的地质构造：(A)基岩类（ $P_2\ell$ ， J_2-3 ， K_2S ）中的褶曲和断裂系，和(B)因位于低平地之下的大沉陷地形成，成为其特点〔图 3. (15)〕。

在宝清河北低平地的下层，形成着沉陷性的盆地（合江沉陷盆地，中国名命是合江拗陷盆地）。此盆地的基底可认为是由自垩纪以前的地层和贯入岩等组成的。在第三系的堆积时代里进行着沉陷，然后第三系的泥岩和砂·砾岩等堆积于此盆地的。盆地内，还有白垩系的流纹岩呈残丘状地分布着。

盆地越往北面越深，最深部超过 $1,000\text{ m}$ 。这种沉陷不仅在第三纪而且进入到第四纪之后也还在继续着。此调查地区的第四系分布也是在这个盆地内变厚，这一种越是向北，越是增其厚度的现象说明这一点。可知这个沉陷盆地的存在与此调查地区的地下水储存有着密切的关系。换一句话说，合江沉陷盆地已形成一个“大水缸”。

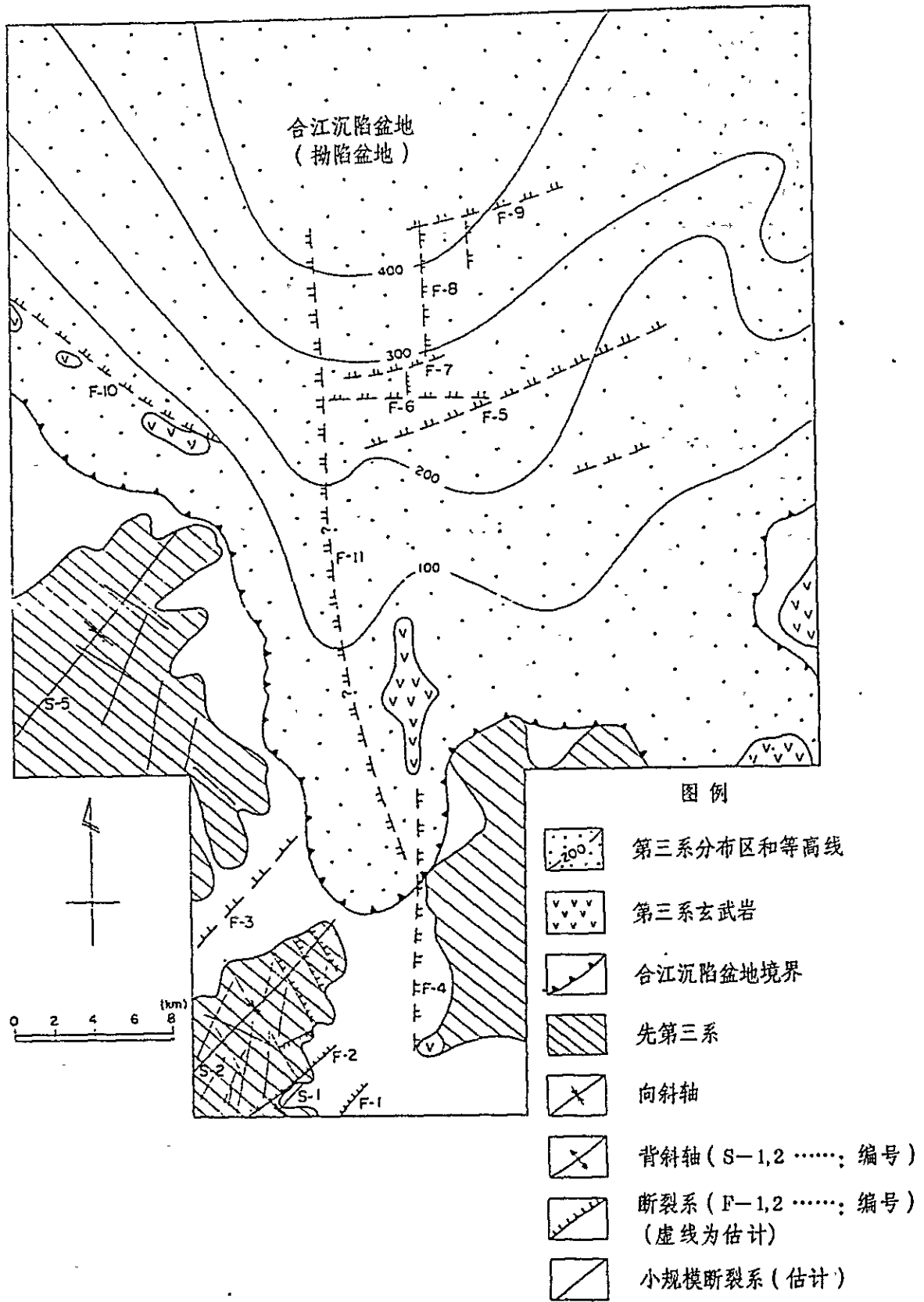
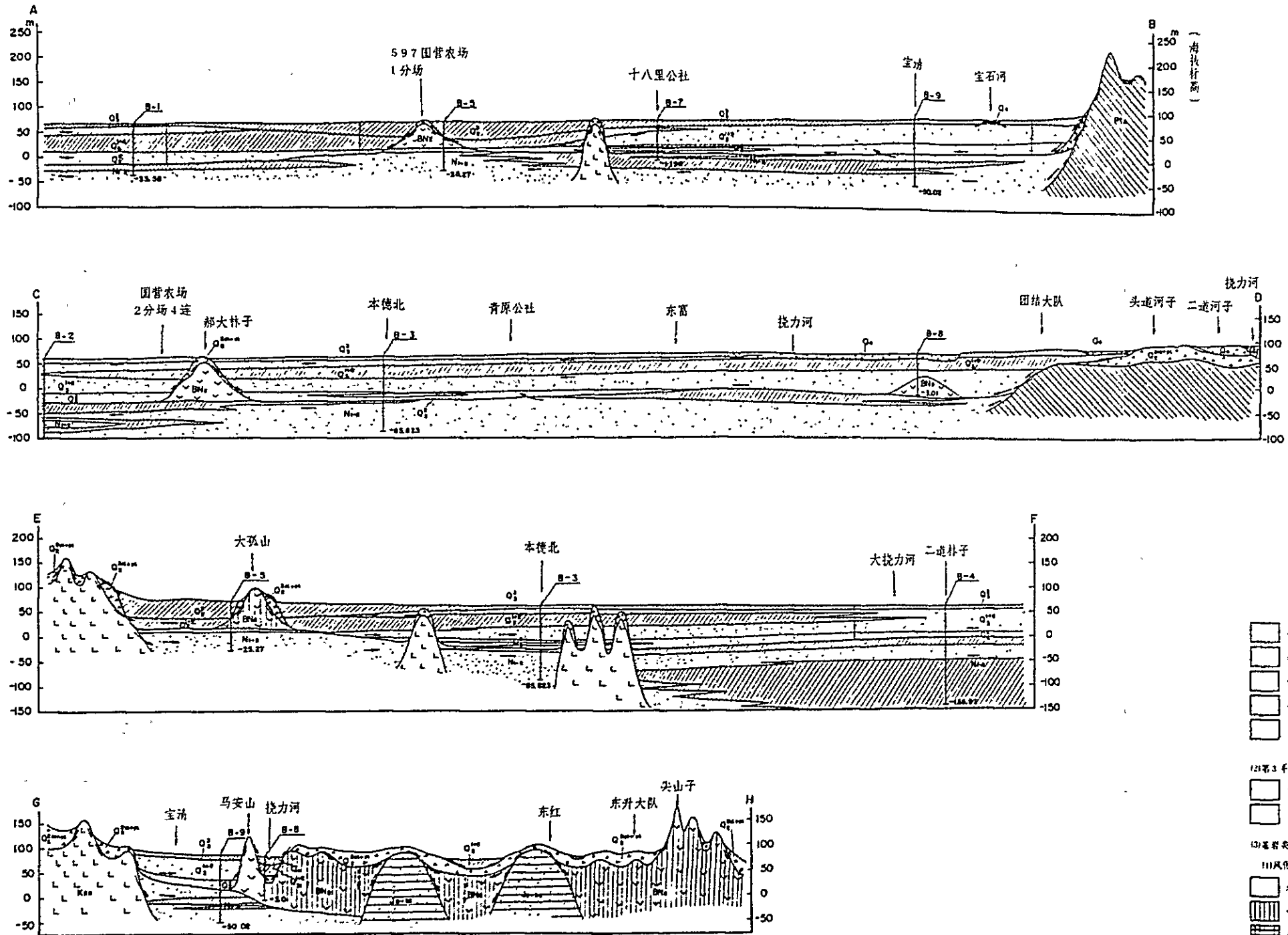


图 3. (15) 第三系的层厚及地质构造图

图3 (17) 水文地质截面图

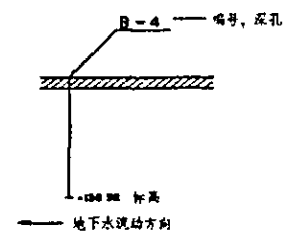


凡例

- 水丰富的地区 (单井涌水量为 3000-5000m³/天)
 - 水较丰富的地区 (单井涌水量为 1000-3000m³/天)
 - 水中等程度的地区 (单井涌水量为 100-1000m³/天)
 - 水较少的地区 (单井涌水量为 100m³/天以下)
 - 潜水埋深, 或埋11和含冰层的地区 (单井涌水量为 100-500m³/天)
 - 第3系砂页岩中的裂隙、孔隙水
 - 水中等程度的地区 (单井涌水量为 100-1000m³/天)
 - 水较少的地区 (单井涌水量为 100m³/天以下)
- 主要含水于整个含水层
 ↓
 潜水埋深的深度比较均匀 (可用等高线表现)
 主要含水于分布在深处的砂页岩部分
 ↓
 潜水埋深的深度不均匀 (难以用等高线表现)
 仅含水, 但因抽水困难, 因此实际上不能利用。

- ① 风化带的网状裂隙水 (P 22, J2-32, K25)
- 地下水涌出量大的地区 (比流系数: > 32/sec/d, 涌泉流量 > 0.2L/sec)
- 地下水涌出量中等程度的地区 (比流系数: 1-32/sec/d, 涌泉流量: 0.1-0.2L/sec)
- 地下水涌出量小的地区 (比流系数: < 12/sec/d, 涌泉流量 < 0.1L/sec)

- ② 玄武岩 (B_N) 中的孔隙、裂隙水
- 地下水涌出量大的地区 (比流系数: > 11/sec/d, 涌泉流量 > 0.3L/sec)
- 地下水涌出量小的地区 (比流系数: < 2/sec/d, 涌泉流量 < 0.3L/sec)



Handwritten text, possibly a date or reference number, located in the bottom left corner.

Handwritten text, possibly a date or reference number, located in the bottom right corner.

5. 水文地质

① 地下水的类型

本调查地区的地下水贮存情况及性质，均明显地受到该地区地形、地质及地质构造的影响，可大致分为下述三大类别：

- a. 疏松岩类（地层）中的孔隙水
- b. 碎屑岩中的裂隙水及孔隙水
- c. 基底岩中的裂隙水

② 地下水的贮存情况及富水性

- a. 第四系疏松岩类（地层）中的孔隙水

本调查地区的北半部为广阔的低平原，该低平原几乎所有的地表部分均由第四纪的沉积物所形成。该沉积物最大的厚度可达120 m左右，由于其结构疏松，故富含孔隙水。

含水层由中更新统一全新统的冲积沉积、湖泊沉积及冲积洪沉积之砂及砂砾层所形成，其主体是由O_{1+2 a}层中的砂和砾质部所构成的。其中大部分是中、细砂，该中、细砂含有直径约为2~5 mm，最大可达15 mm的砾。含水层的厚度一般为20~30 m，从山侧向着低平原的中央部逐渐增厚，最远处可达68.65 m。因此，山侧富水性较差（单井涌水量*约100 m³/日），而低平原中央部则含水丰富（单井涌水量为5000 m³/日）。由于不透水层分布在该含水层的上部及内部，鉴于此点，许多地域均被分成为二层，其地下水的性质属于承压水~微承压水。根据深孔的扬水试验等，含水层的富水性可区分为下列各项：〔图3. (18)〕。（*：将扬水试验时的扬水量换算成当口径为8吋的井的水下位下降5米时的扬水量。）

- 1) 水量丰富地区（单井涌水量1000~5000 m³/日）

甲. 单井涌水量3000~5000 m³/日 亚区

乙. 单井涌水量1000~3000 m³/日 亚区

- 2) 水量中等地区（单井涌水量100~1000 m³/日）

- 3) 水量贫乏地区（单井涌水量100 m³/日以下）

- 4) 与基岩组邻部位能期望有地下水的地区

- b. 第三系碎屑岩类中的裂隙水及孔隙水

本调查地区中，第三系碎屑岩类虽未显露出来，但从B-1至B-9的试钻结果来看，其分布是肯定无疑的。从整体来看，这些是由很厚的第三系的河流沉积~湖泊沉积的泥岩、砂质泥岩、砂岩及砂砾岩等形成，在其裂隙和孔隙中，贮存着承压水。地层向北逐渐倾斜，含水层上面的土层

厚度为 50~110 m, 由南向北加深。

富水性受到第三系的岩相及含水层岩性的限制。1) 在河流沉积三角洲相地区, 含水层厚, 粒径也粗, 富水性较好, 形成水量中等地区。2) 湖泊沉积相地区则由于含水层薄, 粒径细, 故形成富水性差的地区。依据深孔的扬水试验成果等, 可将含水层的富水性划分为如下各项:

- 1) 水量中等地区 (单井涌水量 100~1000 m³/日)
- 2) 水量贫乏地区 (单井涌水量 100 m³/日以下)

c. 基岩中的裂隙水可划分为下列三项:

- 1) 贮存在基岩风化带的网状裂隙中的裂隙水
- 2) 贮存在玄武岩的裂缝及孔洞中的裂隙水
- 3) 受地质构造 (特别是断裂系) 的限制, 贮存的裂隙水

调查地区的山地和丘陵地带具有发达的基岩类, 这些基岩类长年累月受到较强的风化作用, 从而造成其裂隙形成了网状结构。在基岩地带, 地下水就贮存在这个风化带中网状的裂隙中。但是, 风化带的厚度及裂隙的发达程度并不均一, 随岩石种类及地区而不同。因此, 随地区不同, 贮存于其中的地下水的量也有显著的差异。另外, 基岩中地下水的富水性随地形及降水量、地表的植物被覆情况等不同而有明显的变化。在中国, 涌泉流量的调查结果,

- | | | |
|---------------|-----------|----------------------------|
| 1) 碎屑岩 (砂岩等) | 0.177 l/s | (15.3 m ³ / 日) |
| 2) 火山岩 (流纹岩等) | 0.057 l/s | (4.9 m ³ / 日) |
| 3) 玄武岩 | 0.290 l/s | (2.51 m ³ / 日) |

以该值为参考, 将贮存在基岩风化带网状裂隙中地下水的富水性归纳总结如图 3. (18) 所示。

本调查地区的大孤山、万金山、尖山子等地, 玄武岩作为残丘还残存着。由于岩石中有许多初生的孔洞, 柱状节理及板状节理均发达良好, 故贮存着孔洞裂隙水。在本调查地区的岩体为残丘状之缘故, 总的来说, 其富水性是差的, 单井涌水量约为 64~789 m³/日左右。

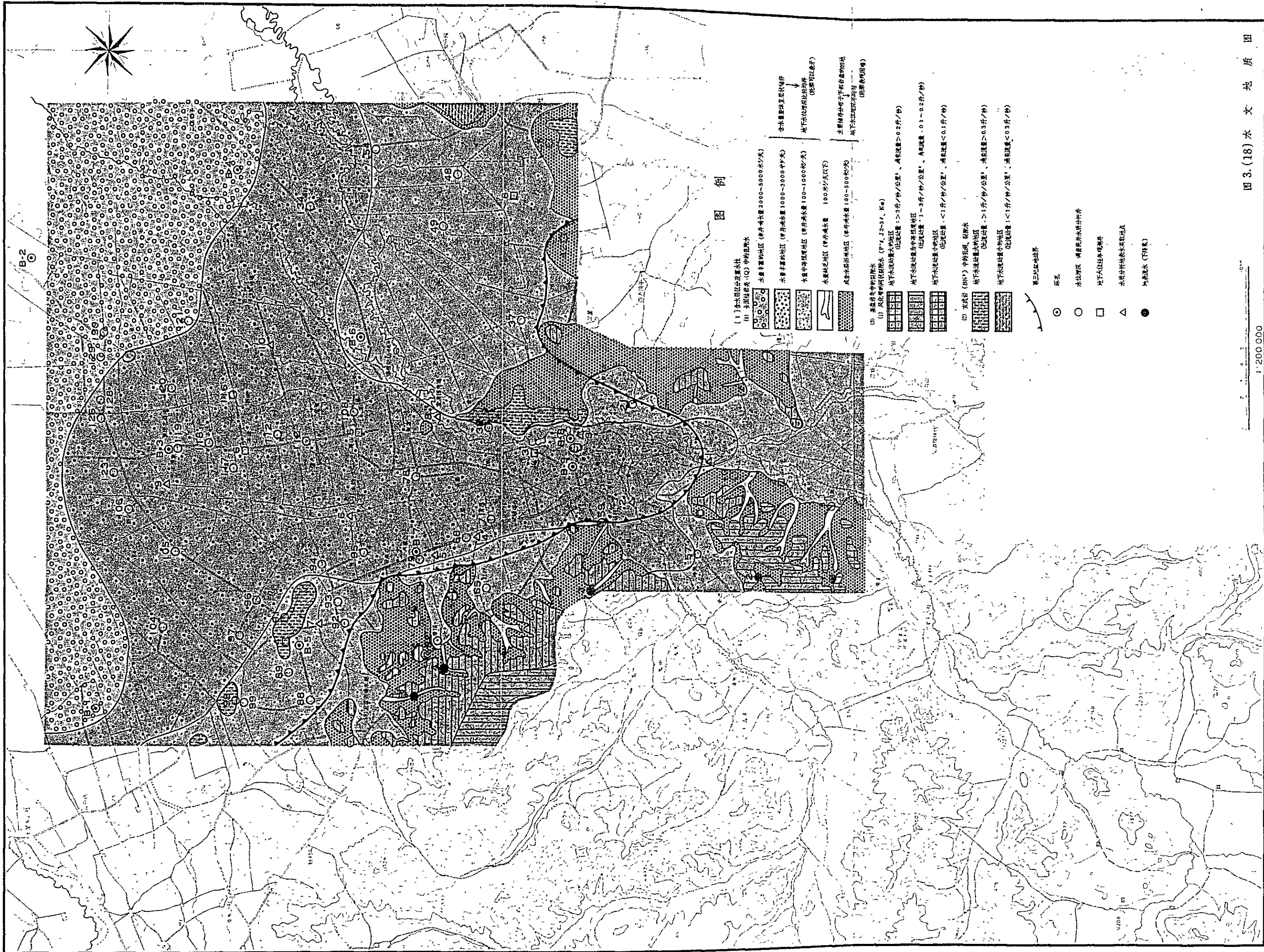


图 例

- (1) 本水层区及潜水
 - (a) 本层出露水 (Q) 中的出露水
 - 水量丰富的地区 (水井涌水量 3000-5000 升/天)
 - 水量丰富的地区 (水井涌水量 1000-3000 升/天)
 - 水量中等丰富的地区 (水井涌水量 100-1000 升/天)
 - 水量缺乏地区 (水井涌水量 100 升/天以下)
 - 咸水出露地区 (水井涌水量 100-500 升/天)
- (2) 灌溉用水
 - (a) 咸水灌溉水 (P, 12-3, Km)
 - 地下水灌溉量大的地区 (灌溉量 > 5 升/秒/公里, 灌溉量 > 0.5 升/秒)
 - 地下水灌溉量中等偏大的地区 (灌溉量 1-5 升/秒/公里, 灌溉量 0.1-0.5 升/秒)
 - 地下水灌溉量小的地区 (灌溉量 < 1 升/秒/公里, 灌溉量 < 0.1 升/秒)
- (3) 灌溉用水
 - (a) 咸水 (BIV) 中的灌溉、灌溉水
 - 地下水灌溉量大的地区 (灌溉量 > 1 升/秒/公里, 灌溉量 > 0.5 升/秒)
 - 地下水灌溉量小的地区 (灌溉量 < 1 升/秒/公里, 灌溉量 < 0.5 升/秒)

- 第三纪地槽界
- 深孔
- 水位观测、调整水井及分水井
- 地下水位测量测井
- △ 水质分析站及水质监测点
- 地壳水 (下井泉)

1:200,000

图 3.(18) 水文地质图

③ 地下水的流动和变动

a. 地下水的流动状况

地下水位的调查，是根据测量生活用井的结果加以决定的。这些水井的深度大部分在3米~10米之间，所以可认为主要是第四系的潜水的水位分布（参照附图）。根据结果，调查地区的第四系的地下水流动特征如下。

- 1) 沿挠力河流下的地下水在和沿宝石河流下的地下水汇合后，从宝清北部的北关~永宁附近分流为二个方向。
- 2) 沿西地河流动的地下水，不断和来自西部山地之水汇合成流并向北流动，流出调查地区。
- 3) 沿挠力河的流水，在和从万金山~尖山子间丘陵地侧来的地下水流及沿索伦河的水流汇合后继续向东北方向流动，最后流出区域内。

另外，有关地下水填筑深度的特征如下列所述。

- 1) 地下水位在2 m以下者分布于下列区域，甲. 西地河沿途及大孤山北方，乙. 万金山~尖山子北侧的低地，丙. 挠力河主流及大小挠力河沿途之低地。
- 2) 以青原公社为中心的区域，总的来说其地下水还是深的（3~5 m左右），从西部向东部逐渐变浅。
- 3) 从西地河接壤西侧山地的地区和宝石河右岸部等地随着其越靠近山侧，其地下水位也变得越深，最深者可达8 m。

B1~B9的深孔水位的测定成果制成的第三系含水层。承压水头的标高为85~60 m，北部高，南部低，坡度为1/500~1/1000。比较第四系和第三系的水位后可见，在盆地的中央部（隔离层）其承压水位与第四系中水位相同或略高些。鉴于此原因，不透水层厚较薄的地方及砂质含量较高的地方，从下层第三系的含水层向上层第四系含水层中供给地下水还是可能的。

b. 地下水位的变动

在调查地区8个生活用水井处，观测了地下水位的变动情况。将观测结果与同期间的降水量进行对比后，发现了两者间具有良好的对应关系，从而得知：第四系的大部分孔隙水均由降水所供给。从11月中旬至次年5月中旬期间，由于地面冻结，冻土层的形成，造成了不透水层的缘故，以致降水对地下水的供给也就停止了。不过，该期间的降水量仅占年间降水量的13%左右。水位变动一般在1~3 m之间，2 m左右的变动为最常见。地下水位在2~3月间最低，8~9月间为最高（参照附录）。

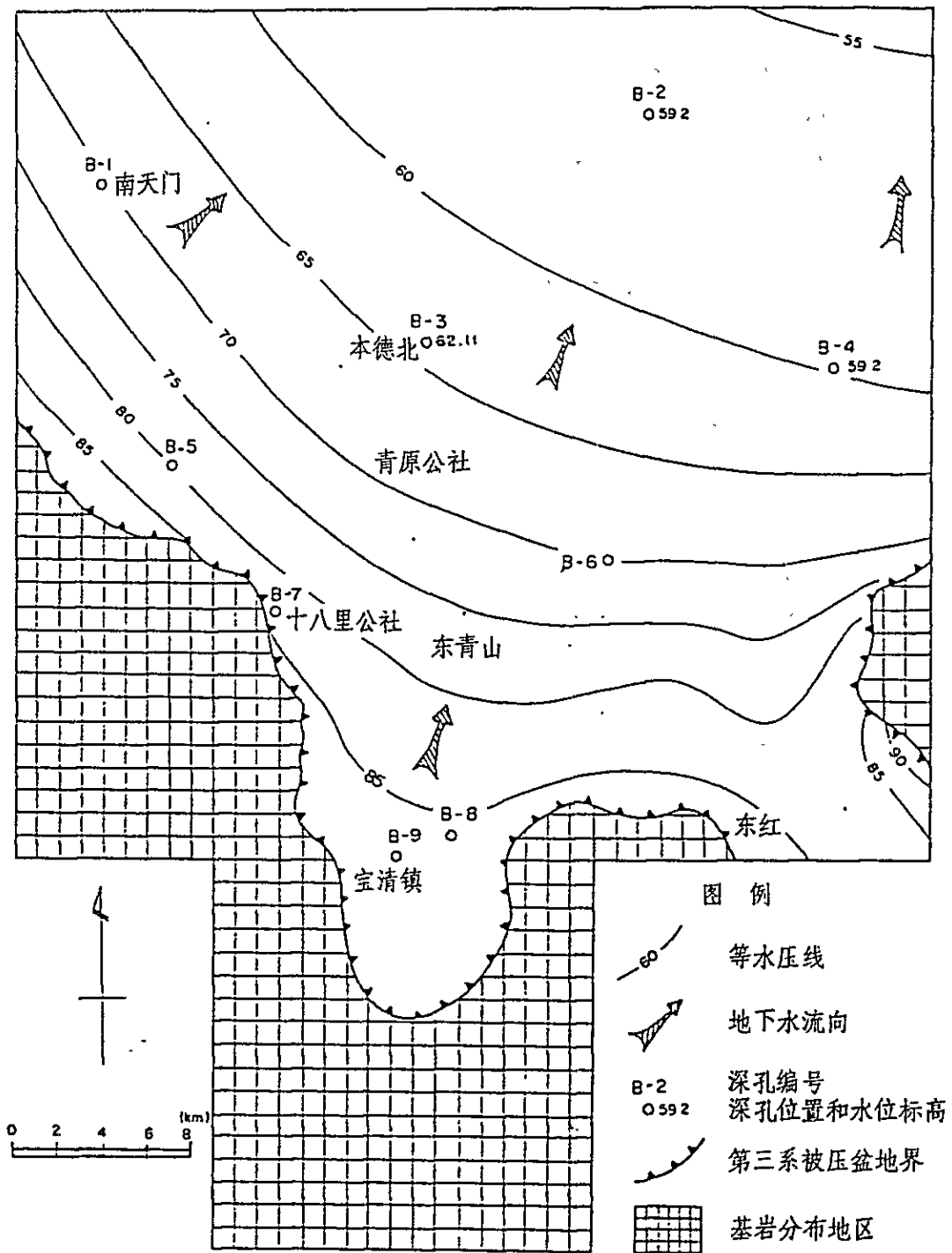


图 3. (19) 第三系盆地被压水等水压线图

④ 含水层的渗透系数

渗透系数是含水层的水力学常数之一。该渗透系数可根据 B-1~B-9 的深孔的扬水试验及第四次调查青原公社，宝昌的扬水试验等求得。

表 3. (32) 用扬水试验求得的含水层渗透系数一览表

井口号	地 形	岩 相	地下水的 性 质	静水位 (m)	降 深 (m)	扬水量 (m ³ /天)	平均渗透系数 (m/天)	解 析 法
B-1	597国营农场 北部低地	细 砂	被压水	3.23	3.34	1,365	22.73	平衡式
B-2	青山河成三角洲	含砾中细砂	微被压水	2.81	2.33	1,878	17.52	平衡式
B-3	青山河成三角洲	砂、砾石、 中粒砂	微被压水	3.36	15.78	1,318	4.97	平衡式
B-4	挠力河旧河床	砂砾石	微被压水	2.14	3.13	2,148	18.90	平衡式
B-6	挠力河旧河床	泥质极细砂		2.65	7.75	968	13.80	平衡式
B-7	河成三角洲	砂、砾石、 含中细砂	被压水	5.30	3.18	1,037	18.90	平衡式
B-8	挠力河现河床	极细砂、砂 砾石	(不压水)	1.36	3.04	682	19.35	平衡式
B-9	宝石河河漫滩	砂砾石、含 砾中细砂	(不压水)	2.36	6.09	1,420	8.38	平衡式
青原公社	青山河成三角洲			6.42	1.22	207	14.32	非平衡式
宝 昌	河成三角洲			2.70	0.43	256	31.10	

此外，含水层的贮留系数尚未求得。

⑤ 地下水的水质

对调查地区低平地部 47 个地方的地下水（第四系含水层）进行了采样，并做了水质分析。现就以该水质分析结果和以往的调查资料（包括从地表流水及试钻孔所得到的地下水分析结果）为参考，掌握调查地区的水质特性。

a. 化学特性

地区内低平地部的水化学特性可大致分为三类 1) 西北部的河流沉积三角洲及低平地区的 HCO₃-Na 型；2) 青山河流沉积三角洲周围的 HCO₃-Mg 型；3) 河川涝原地区的 HCO₃-Ca·Mg 型〔图 3. (20)〕。

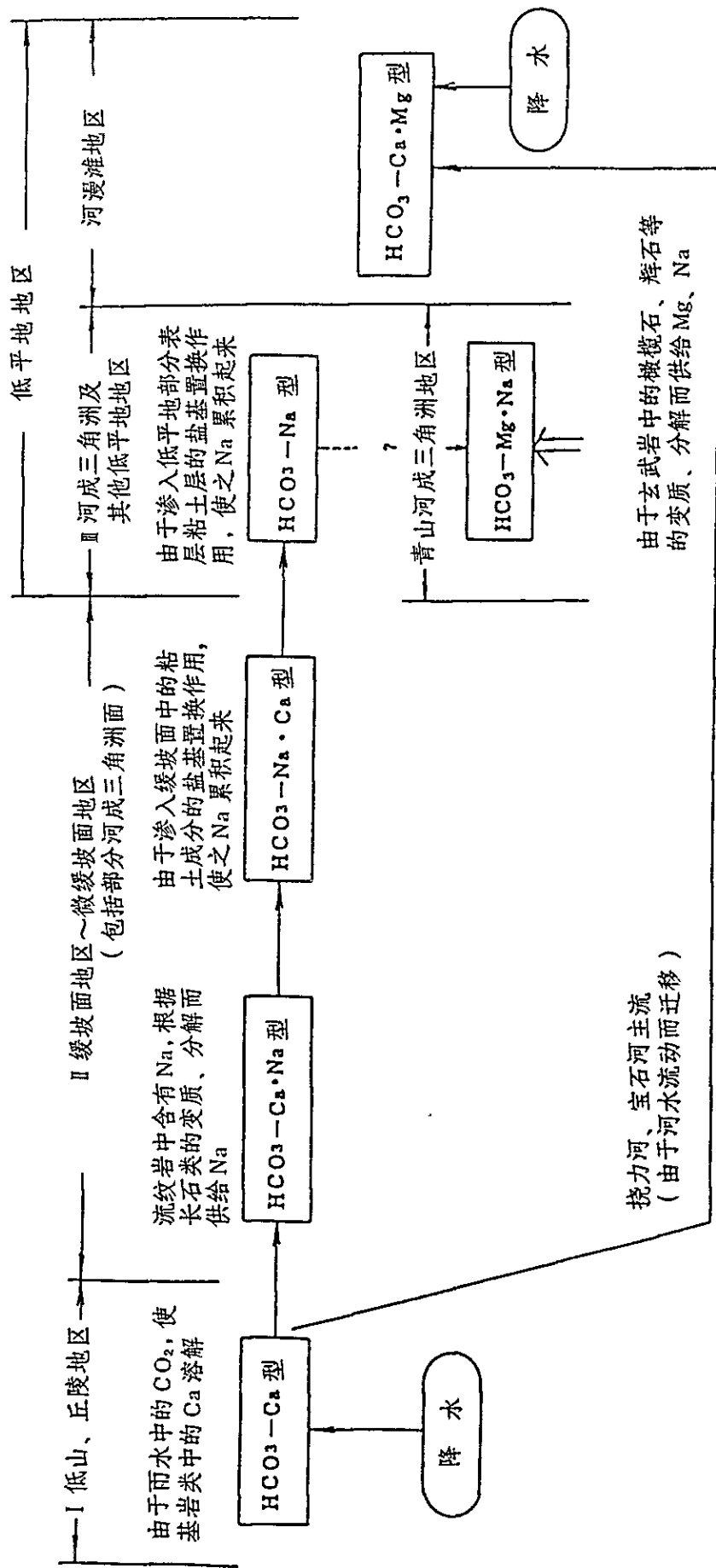


图 3. (20) 调查地区地下水的水化学系列图

b. 地下水的水温

本调查地区的地下水水温很低，以 5 ~ 6 °C 为最常见。观察水温和地下水位埋置深度之间的关系时发现，小于 6 m 左右为止时，埋置深度越浅、水温越高，一旦超过 6 m 以后，就不呈现规则的变化而稳定在 5 ~ 6 °C 左右。和井深度的关系也有同样的趋势，即深度在 10m 以上，井的水温保持在 5.5 ~ 6.5 °C，几乎没有很大的变化。

观察水温分布的区域性变化可概略地得知下述各特征。

1) 从永乐至本德附近的所谓“青山地区”，尽管地下水位较深（4 m 土），但水温高。与此相反，永宁~新城等平行于上述地区的东侧地区，虽地下水位较浅，但水温低。

2) 宝清附近

3) 从西地河起山侧的地下水及夹信子公社、万金山公社等地的地下水，一般水温是低的。

c. 作为灌溉用水的水质评价。

1) Na 吸附比 (SAR)

Na 吸附比 (Sodium Absorption Ratio: SAR) A, 用下式表示:

$$A = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \quad (Na, Ca, Mg \text{ 的单位均为 } m \text{ 当量}/\ell)$$

根据 A 值的大小来评价作为灌溉水是否合适，如下所示

- A > 20 对灌溉有害
- 15 ~ 20 尚有疑问，为与有害水之临界值
- 8 ~ 15 安全的水
- A < 8 完全安全的水

计算本调查地区地下水的 Na 吸附比后如表 3. (33) 所示，属于高 Na 区域有较大的倾向，但无论何者均在 5 以下，故可以说从 Na 吸附比来看作为灌溉用水还是安全的。

2) 灌溉系数 Ka 值

灌溉系数 Ka 值的计算如下所示。

甲) $Na^+ < Cl^-$ 的情况下

$$Ka = \frac{288}{5Cl^-} \quad (Na^+, Cl^-, SO_4^{--} \text{ 的单位均为 } m \text{ 当量}/\ell)$$

乙) $\text{Na}^+ > \text{SO}_4^- + \text{Cl}^-$ 的情况下

$$\text{Ka} = \frac{288}{10 \text{Na}^+ + 5 \text{Cl}^- - 9 \text{SO}_4^-} \quad (\text{Ka} = \frac{288}{\text{Na}^+ + 4 \text{Cl}^-} \text{亦可})$$

根据 Ka 值大小来评价作为灌溉用水是否合适，如下所示

$\text{Ka} > 18$	作为灌溉用水属良好
$6 \sim 18$	作为灌溉用水尚可适用
$1.2 \sim 6$	不太适合于用作灌溉用水
$\text{Ka} < 1.2$	不能用作灌溉用水

计算本调查地区地下水的 Ka 值后如表 3. (33) 所示。属于高 Na 区域显示较小的倾向，但无论如何均在 9 以上，故认为本调查地区的地下水，从灌溉系数值来看还是适合于用作灌溉用水的。

3) 总固体

灌溉用水的总固体（干固残渣）量的标准定为 $0.1 \sim 0.5 \text{ g}/\ell$ ，本调查地区的地下水大多在 $0.1 \sim 0.5 \text{ g}/\ell$ 之间，作为高 Na 区域，总的来说其总固体量还是多的，也是个问题吧。虽然其他地区也有超过 $1 \text{ g}/\ell$ 的，但其分布并非广域性的。在深度 20 m 以上的井，总的来说其总固体量还是少的。

表 3. (33) Na 吸附比、灌溉系数的计算结果及总固体量

编号	Na 吸附比	灌溉系数	总固体 (g/l)	编号	Na 吸附比	灌溉系数	总固体 (g/l)
3	0.07	46.45	0.48	106	1.19 ⁻	184.61 ⁺	0.26
10	0.36	34.08	0.48	108	-	-	0.10
21	-	-	0.40	112	-	-	0.72
33	-	-	1.10	118	-	-	0.21
37	0.37	99.31	0.22	130	1.19 ⁻	238.02 ⁺	0.16
42	1.03	20.43	0.64	134	1.21 ⁻	27.04	0.43
45	0.64	271.70	0.15	*** (71')	1.96	14.08	0.09
48	0.64	126.30	0.26	(89')	-	-	0.43
(49)	* 2.18 ⁻	** 95.68 ⁺	0.25	91'	-	-	3.93
54	3.22	51.34	0.28	93'	-	-	1.83
57	-	-	1.00	94'	1.80	9.25	0.20
59	0.30 ⁻	76.8	0.30	97'	-	-	1.93
65	0.08	13.88	1.01	105'	-	-	1.07
68	-	-	0.17	(112')	2.91	14.08	0.05
78	-	-	0.70	116'	-	-	0.34
79	0.70	142.57	0.21	117'	-	-	0.85
82	0.68	238.02	0.15	119'	-	-	0.87
88	2.43	37.11	0.69	120'	-	-	1.97
92	4.28	16.18	0.94	121'	0.19	15.69	0.15
95	1.16	115.20	0.25	(123')	0.37	15.69	0.23
96	1.85	74.42	0.44	(126')	0.85	13.00	0.11
98	-	-	1.61	128'	0.14	20.00	0.19
99	1.17	23.13	0.69	129'	-	-	0.53
104	3.90	40.00	0.49				

注) * ; 由于分析值完全是根据 Na+K 的合计值计算求得的, 故实际数值要比表中值小, 用符号“-”表示。

** ; 由于分析值完全是根据 Na+K 的合计值计算求得的, 故实际数值要比表中值大, 用符号“+”表示。

*** ; 右上角标有“,”符号的数字为第四次调查的分析值。其他的则是第三次调查的分析值。

○ ; 表示深度 20 m 以上的井水