

山东打渔张引黄灌溉工程 试验研究

山东省水利厅編

水利电力出版社

山東省立圖書館藏書

北平圖書館

...

...

山东打渔张引黄灌溉工程 試驗研究

山东省水利厅編

水利电力出版社

內 容 提 要

打漁張引黃灌溉工程是我國經濟建設第一個五年計劃中的限額以上的工程之一，這個工程是采用蘇聯的先進水利科學技術經驗進行的。工程完成后，山東省水利廳就規劃設計、施工管理、灌溉管理和試驗研究四個方面進行了技術總結，本書為其中之一。本書系統地介紹了有關渠首水文、泥沙試驗、灌區土壤、地下水、鹽土改良以及灌溉試驗等方面的經驗，可供從事灌溉工程試驗研究人員及各大專院校農田水利系師生參考。

山東打漁張引黃灌溉工程試驗研究

山東省水利廳編

*

2280 8 699

水利電力出版社出版（北京西郊科學路二里內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印

新華書店科技發行所發行 各地新華書店經售

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本*11%印張*247千字*定價（第9類）1.30元

1960年2月北京第1版

1960年2月北京第1次印刷（0001—1,420冊）

目 录

概論	2
第一章 渠首水文	4
第一节 資料来源	4
第二节 設計指标的选定	4
第三节 对設計指标的改进意見	15
第二章 泥沙試驗	24
第一节 沉沙池測驗資料	24
第二节 沉沙池的計算方法	31
第三节 渠系輸沙能力	34
第四节 渠系糙率	38
附 录 資料說明	38
第三章 灌区土壤和地下水	40
第一节 自然地理概况	40
第二节 土壤与地下水的分布	43
第三节 土壤質地分布及水分物理性質	56
第四节 小結	61
第四章 盐土改良	62
第一节 地下排水試驗	62
第二节 冲洗試驗	78
第三节 种稻洗盐試驗	87
第五章 灌溉試驗	102
第一节 基本情况	102
第二节 作物需水量与灌溉制度	107
第三节 地面灌水技术	161
第四节 灌溉对供水与土壤改良双重作用的討論	176

概 論

山东省打漁張引黃灌溉工程，位于黃河下游南岸濱海地帶，是国家根治黃河水害，开发黃河水利綜合规划第一期工程的組成部分。工程控制面积为3,700余平方公里，可灌溉土地512万亩。工程所在地是黃河屡次泛滥淤积而成的平原，地广人稀，有荒碱土地200余万亩，占山东沿海荒地的四分之一。由于地处海濱，土壤常受海潮浸漬和地下水的影響成为氯化盐土，通过引黃灌溉等措施，可将全部土地变为良田。为了开发沿海荒碱土地，扩大棉、粮耕地面积，提高单位面积产量，支援国家社会主义建設和改善人民生活，山东省人民政府于1952年决定举办本工程。当时，对于大規模的土壤改良工作方面經驗还不够多，为了滿足設計的需要，在中央和有關部門的大力支持下，組織力量对有关的資源进行了調查，并进行了一些試驗研究等工作。經四年的努力，完成了全部勘测設計工作，經中央批准后于1956年4月份正式开工。全部工程于1958年9月完成。

全部工程中，建筑物計有：引水流量120立方米/秒的引黃閘一座（俟王旺庄建坝以后，最大引水流量为180~200立方米/秒）；排水流量216立方米/秒的防潮閘一座；总干渠樞紐建筑物一座；流量10~25立方米/秒的干渠渡槽7座，以及农渠以上的建筑物20,026座，計鋼筋混凝土和磚石工程343,200立方米。土方工程計有：沉沙条渠10条；总干渠一条；干渠9条和沿海防潮堤一条。連同支、斗、农渠总长度为12,800公里，排水沟总长为9,216公里，計土方1,700,000万余立方米。由惠民、昌濰、泰安等四个专区二十余县共調用民工和技工25万人，总用工日1,800余万个。国家投資总额5,800万元，实际完成2733.3万元。整个工程的建成，充分地显示了党的英明偉大，社会主义制度的无限优越，以及党对人民生活的极大关怀和羣众对党的热烈拥护。

1953年在灌区設立了灌溉、水文、泥沙、地下水、潮水位等观测試驗站，进行了有关灌区土壤、社会經濟、地質钻探以及徑流測驗等方面基本資料的搜集工作。

黃河下游的治理和开发国家早有計劃，本工程連同1959年完成的韓家墩进水閘和北岸的广大灌区，共同組成王旺庄水利樞紐。它是黃河下游最后一級的开发（除海口防潮閘外），将来与我省的洛口樞紐、位山樞紐联合运用，可保証我省沿黃河两岸8,000万亩广大农田的灌溉用水；同时，使南北穿黃航道有了开发的可能。

本工程的設計工作是在全国解放后經濟恢复阶段开始的，开工之始即处于全国合作化高潮；1958年全部工程貫徹了“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义”的总路綫，执行了以“蓄水为主、小型为主、社办为主”的水利方針，并在全国工农业生产一日千里飞跃发展的新形势鼓舞推动下，激发了广大职工的革命干劲，促使了工程建設的迅速进展。

本工程在施工中的基本特点是：采取了边測量、边設計、边备料、边施工、边竣工和边动用的方法，尽量發揮国家建設資金的作用，加快工程建設速度，提前發揮了工程效益。施工中經常結合实地情况审查原設計，使其能够符合实际需要，并在不影响工程

效益的原則下，合理减少了一些土方和建筑工程，尽量扩大灌溉面积，使本灌区的灌溉面积逐步由324万亩扩大到512万亩，经济技术指标也由1956年每亩23.23元，降低到1958年的2.5元。施工时间掌握在农事不甚忙的季节，即上半年在麦收前基本结束，下半年在秋收基本结束后开始，使施工时间在可能的条件下尽量延长，使劳动力的调配与农业生产密切结合起来。

两年半来的施工过程中，在各級党委的领导下，全面地贯彻了相信群众和依靠群众办水利的工作路线，使工程达到了花钱少、速度快、收益大的要求。1958年下放由社办的土方工程，采用了男女老幼一齐发动、地方统一调集劳力突击的办法，因此能作到进度快，质量好。在建筑工程上，群众利用就地取材、就地加工和利用一些代用材料节约了不少资金。在技工方面，调动了农村的木匠、瓦匠等农民技工，不仅修造的建筑物坚固，而且大大降低工程造价。

大闹技术革命和文化革命，在广大职工中树立了敢想、敢说、敢干的共产主义风格。在工程技术设计方面，为了节省国家统配物资和工程的提早完成，曾对某些不合理的設計进行了修订，将原来支渠引水建筑物钢筋水泥和磚石结构改变为草木结构，这种建筑物的造价比原設計低87.21%，而建筑速度提高50%以上。此外，又掀起了改良工具和改进操作方法的运动，发挥了广大职工的智慧，創造和改进工具30余种，使工作效率有了显著的提高，对提前完成任务和降低经济指标起了很大的作用。

以政治为统帅，組織生产大跃进，加强政治思想工作，始终是深入贯彻在生产的各个具体环节中。在政治思想教育工作的基础上，展开了社会主义劳动竞赛，充分地发扬了广大职工的劳动积极性和創造性。因此，施工定额一再突破，新纪录不断出现。

我們在上級党政的领导下，对打渔張引黄灌溉工程做了一些工作，但这些工作是否恰当，尚需在今后的工作中作进一步的验证。茲将该項工作中的主要部分编写成书，敬希全国水利工作者加以批評和指正，以便不断地改进我們的工作。

第一章 渠首水文

第一节 資料来源

一、設站的目的及測站沿革

王旺庄水文泥沙实验站位于山东省打渔张灌区渠首黄河右岸王旺庄村之西，东經 $118^{\circ}12'$ 、北緯 $37^{\circ}21'$ ，建站于1953年6月，并于同年7月1日起正式观测。設站的目的，是要通过渠首測站的短期实测資料与上下游站已有的資料找出相应的关系，作为打渔张引黄灌溉工程渠首建筑物及渠系工程設計的依据。1956年灌区开发后，为了适应形势的发展，将原窩头寺沉沙試驗站与灌区合并，并在原来的基础上，进一步为灌区生产管理及其他尚未开发的引黄灌区，提供有关工程改善及灌区泥沙处理的資料。

二、資料内容及精度

(一)实测資料 根据測站的性质及不同阶段的目的和要求，測驗項目分为工程設計服务及由灌区生产管理服务的两个阶段。其内容包括：水位、比降、流量、含沙量、泥沙顆粒分析、泥沙比重、水温、黄河水质(包括杂质含量、化学成分及微生物)、中泓流向、分水流向、河床地形、引水口沙量、流速分布、冰凌、气象(包括降水、蒸发、气温、湿度、风向、风力)、地下水(包括水位、水温及水质)、普通測量工作(包括水准点高程測量、水尺零点高程測量、断面測量、險工河段平面測量、險工上首弯道凸岸淤滩变化測量)等。

(二)引用資料 在初步設計时，由于本站观测時間較短，經過找出相应关系以后，有关水位、流量、含沙量三項主要水文資料，則分別引用黄河水利委员会洛口及利津水文站的資料，其中以洛口站观测資料記錄年代較长(除个别年代記錄不全外，1938~1946年花园口决口时期未采用)。以上資料均經黄委会于1953年整編。

第二节 設計指标的选定

一、水 位

初步設計

1. 水位观测資料只进行了1953年7~12月及1954年全年的資料整編，至于1955年以后的資料未經整編統計在內。因实测資料年限較短，曾借助其上游洛口水文站的三十三年实测資料和下游利津水文站的八年实测資料。洛口、王旺庄站，按上下游水位过程及一般規律虽无不合理之处(同1954年实测資料)，但由于相应水位与同时水位关系不够規律，故未采用。主要因为两站断面寬窄不一，洛口水面寬一般为350米，王旺庄水面寬則达400米左右。此外，两站虽同位于黄河下游，但王旺庄站位居河口段(距海口約100公里)，容易遭受大风威胁。

王旺庄与利津站在1954年日平均水位，除冰凌期外，不論高低水位的相应关系均較

好，其范围变化在 ± 0.15 米之间。同时，因为两站同属河口段，而且两站断面宽度亦相近似，受风及其他影响大致相同。

根据以上关系，将利津站历年日平均水位换算为王旺庄站水位（换算的水位系在1954年黄河河床冲淤变化等条件下的历年水位资料），并根据换算历年3、5、6、12月黄河枯水期日平均水位，求出其75%的保证水位为12.57米（大沽基面以上米数，下同）见图1-1所示。

2. 根据设站后数年的观测资料，本站河段枯水河槽有逐年刷深的趋势，水位逐渐降低，目前仍有继续降低的趋势。

3. 根据初步设计统计，历年最低水位为11.25米，出现在1934年6月28日，而1958年7月2日临时拦河壅水坝下游的最低水位仅达10.07米，坝上的同时水位为11.69米，也低于校核枯水位0.21米（第二期技术设计，根据水位演变情况提出校核枯水位为11.90米）。

二、流 量

初步设计

1. 已整编的流量资料虽仅有一年半，但黄河自洛口以下因系“地上河”，既无支流汇入，又无分流，因而洛口以下河段实测流量几无多大变化，故可直接引用洛口或利津站资料。根据洛口、利津两站历年日平均流量，求出3、5、6、12四个枯水月75%的保证率流量（图1-2）。

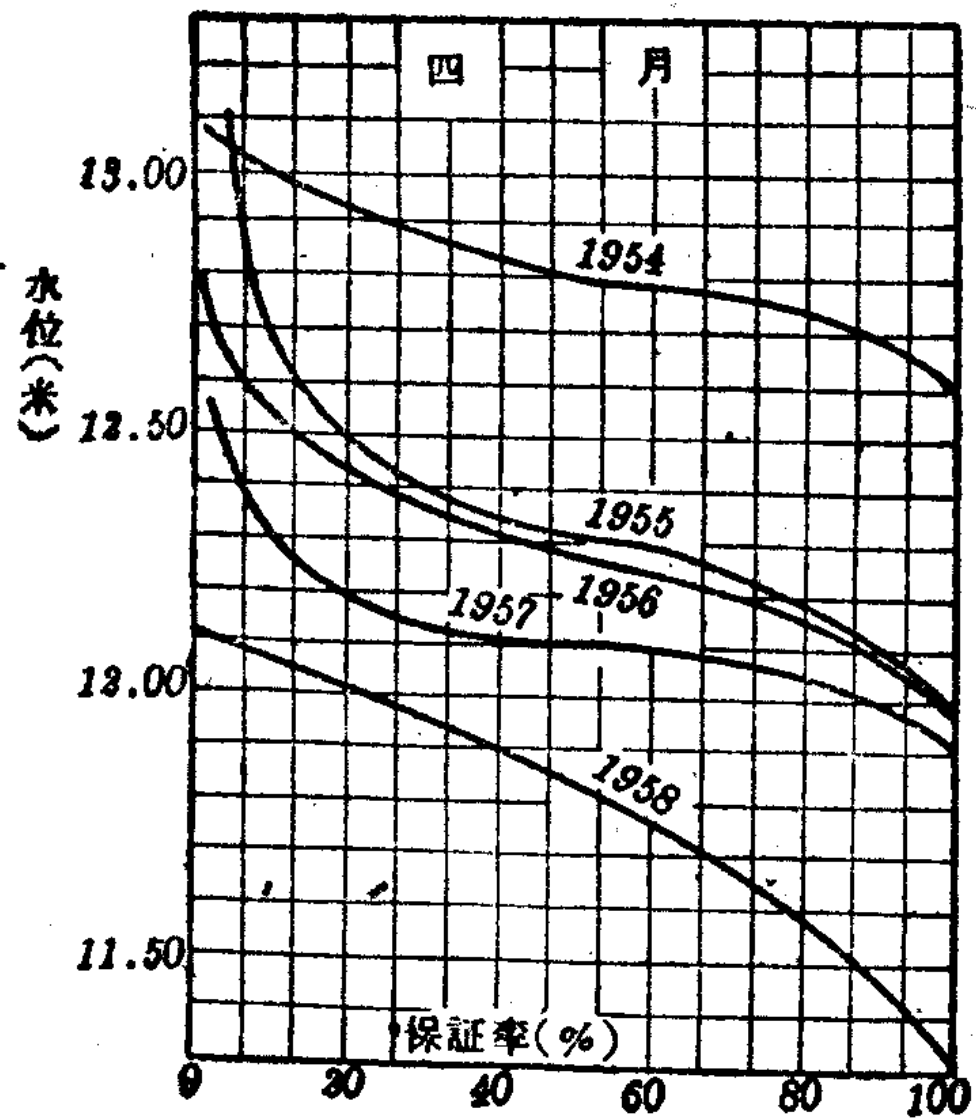
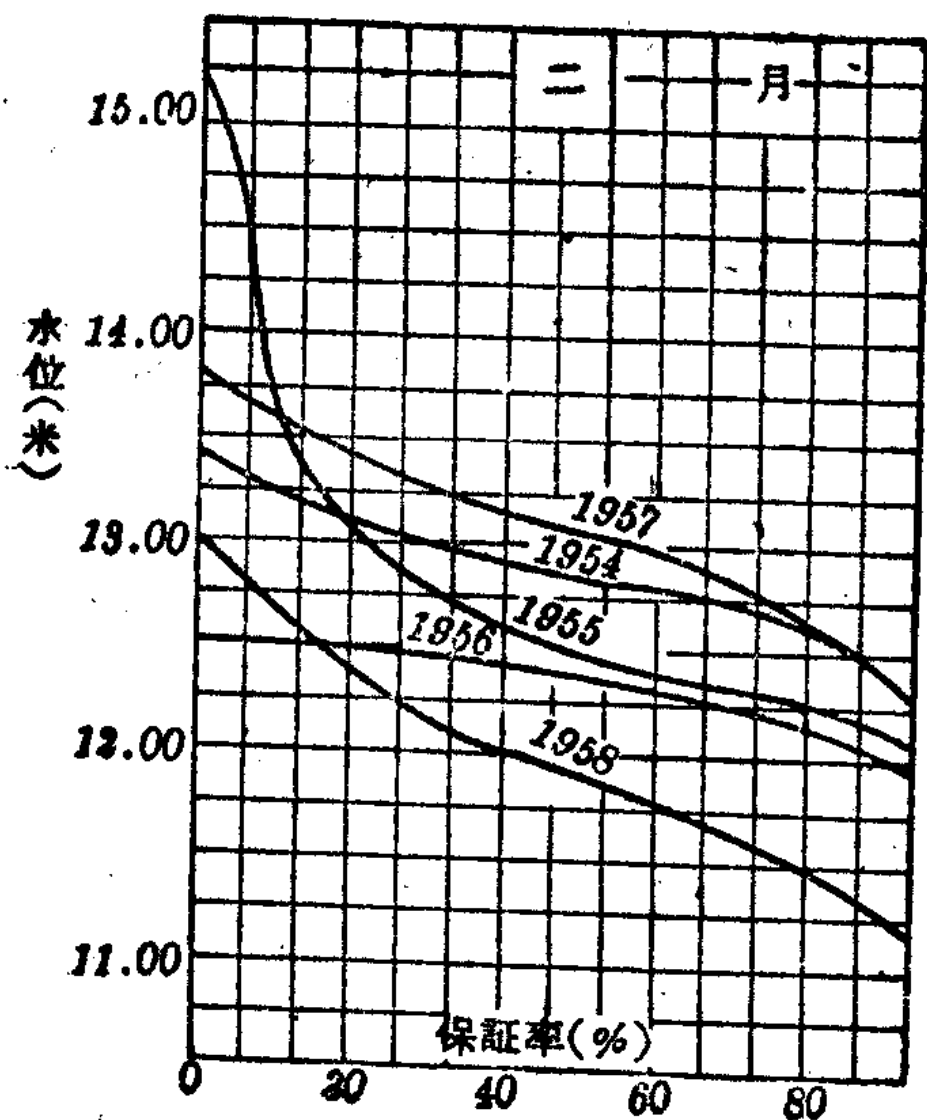
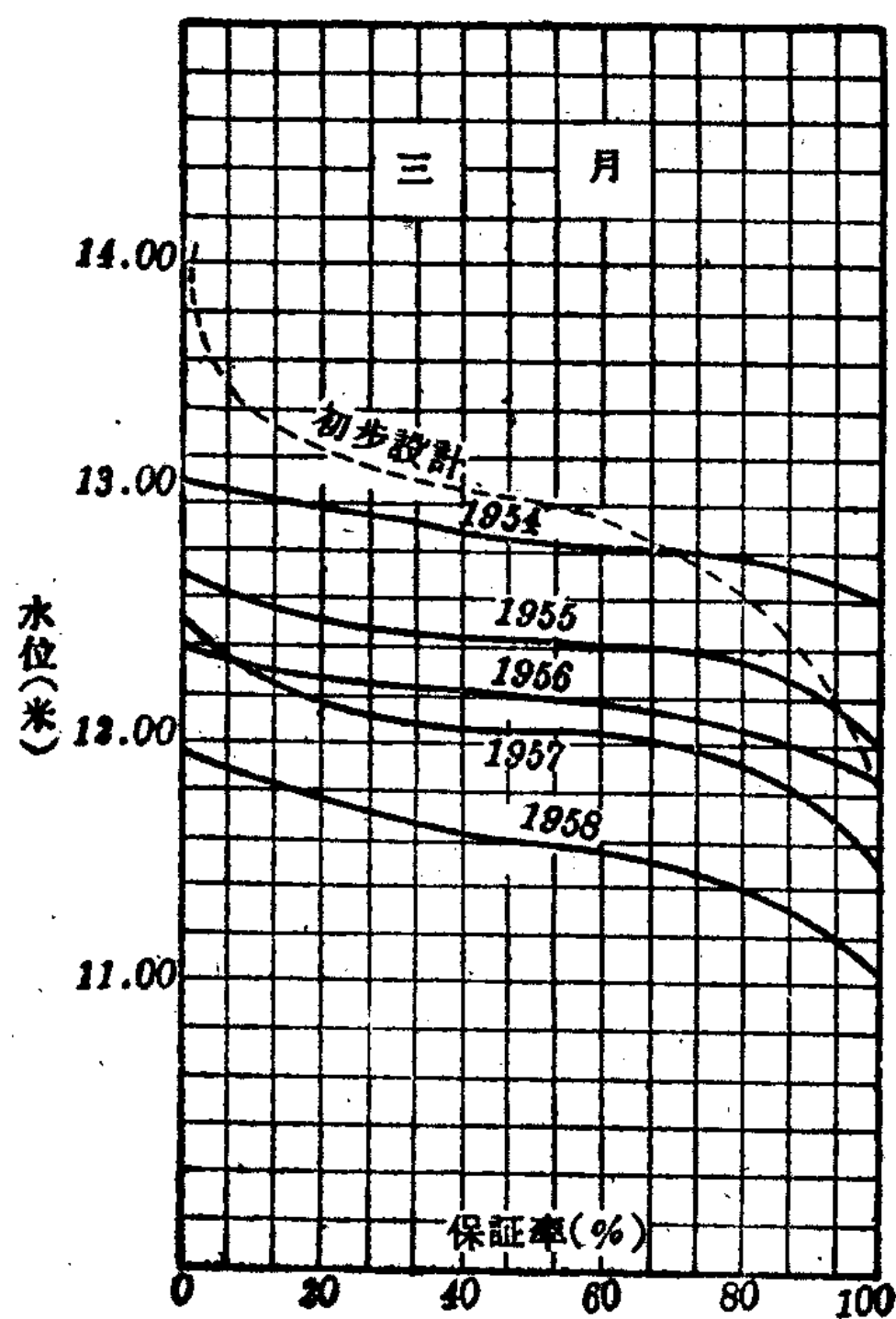
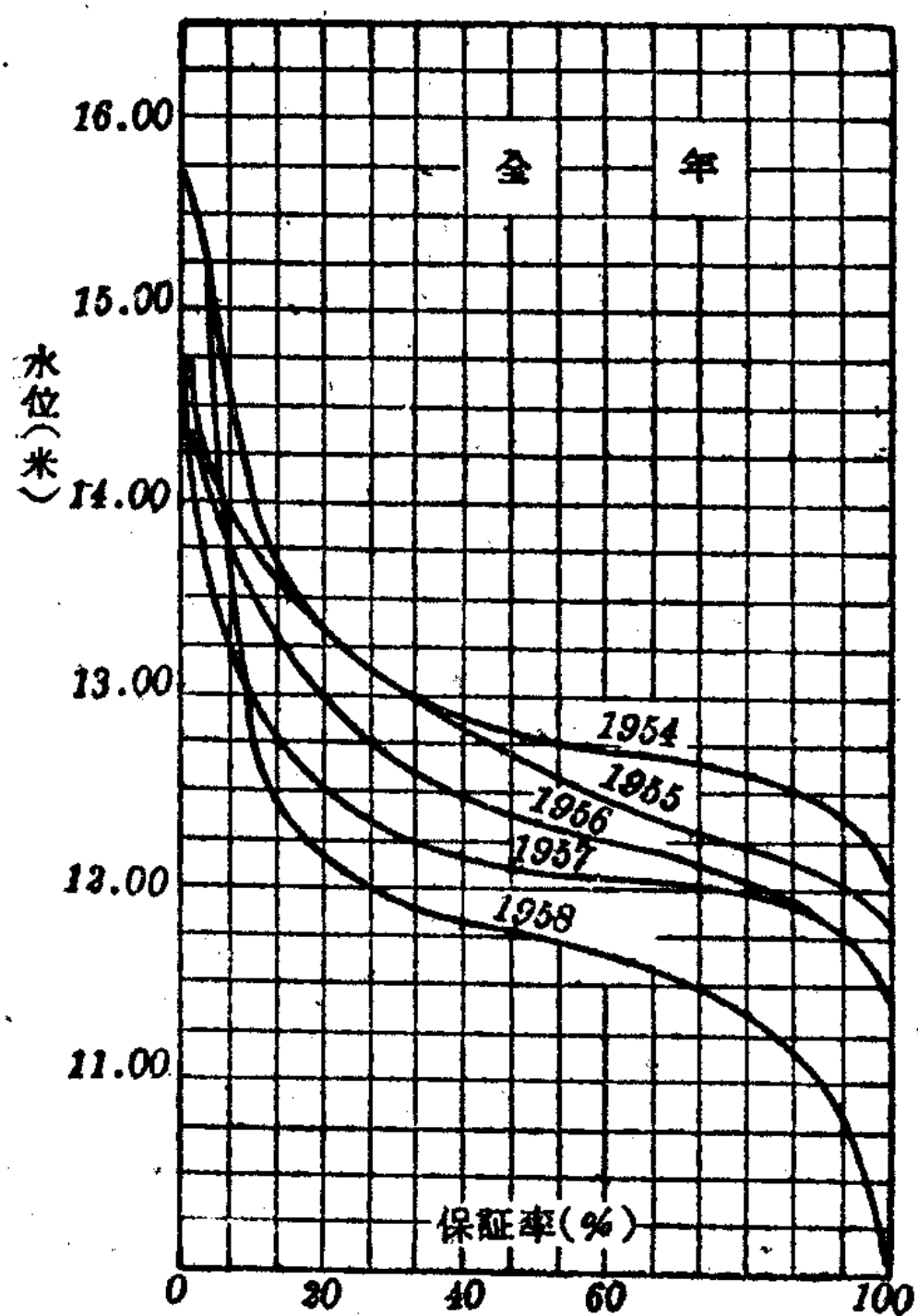
但因渠首河段的保证水位是在保证设计流量下的水位，处在黄河河床冲淤变化很大的情况下，所以，同一水位下流量相差很多；反之，同一流量下水位也不相同。为保证达到在75%保证率下的设计枯水位及流量，分别以各该月王旺庄站1954年的实测水位和流量关系曲线反复验算，求得设计水位及流量的数值（表1-1）。

表 1-1 王旺庄水文站历年3、5、6、12月75%保证率的水位和流量统计表

保 证 率	3 月		5 月		6 月		12 月	
	水 位 (米)	流 量 (秒立方/米)	水 位 (米)	流 量 (秒立方/米)	水 位 (米)	流 量 (秒立方/米)	水 位 (米)	流 量 (秒立方/米)
75%	12.54	640	12.52	780	12.43	700	12.17	500

根据表1-1，除12月一般行凌封冻不引水灌溉外，采用3、5、6月水位平均值12.50米为设计枯水位，流量以3月640秒立方米最小为设计枯水流量。

2. 根据本站1954~1957年历年各月平均流量过程线（图1-3），流量也有逐年减少的趋势。主要是由于黄河沿岸引黄灌溉工程的逐年开发，以致在1958年7月2日出现25.0秒立方/米的最小流量。



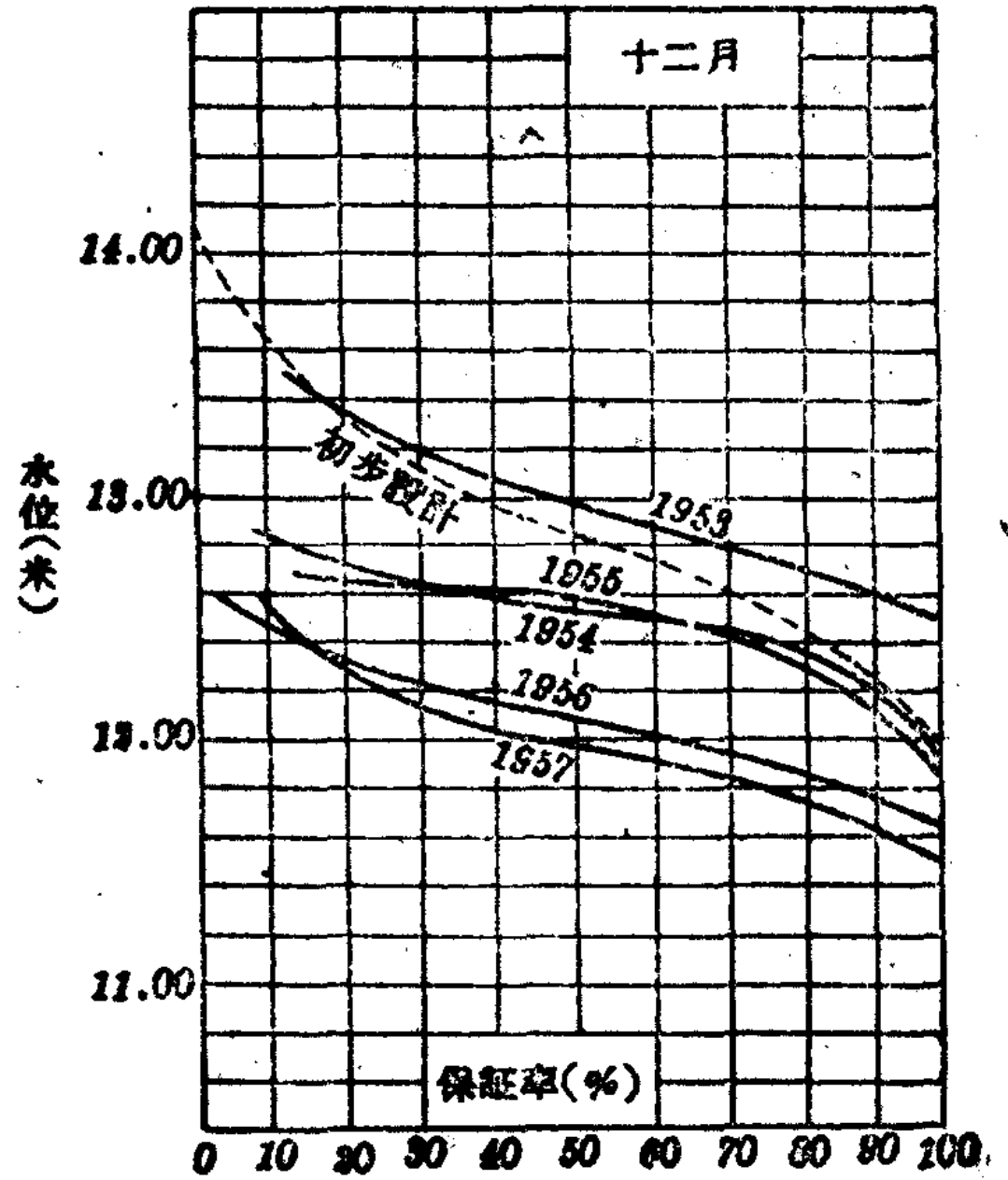
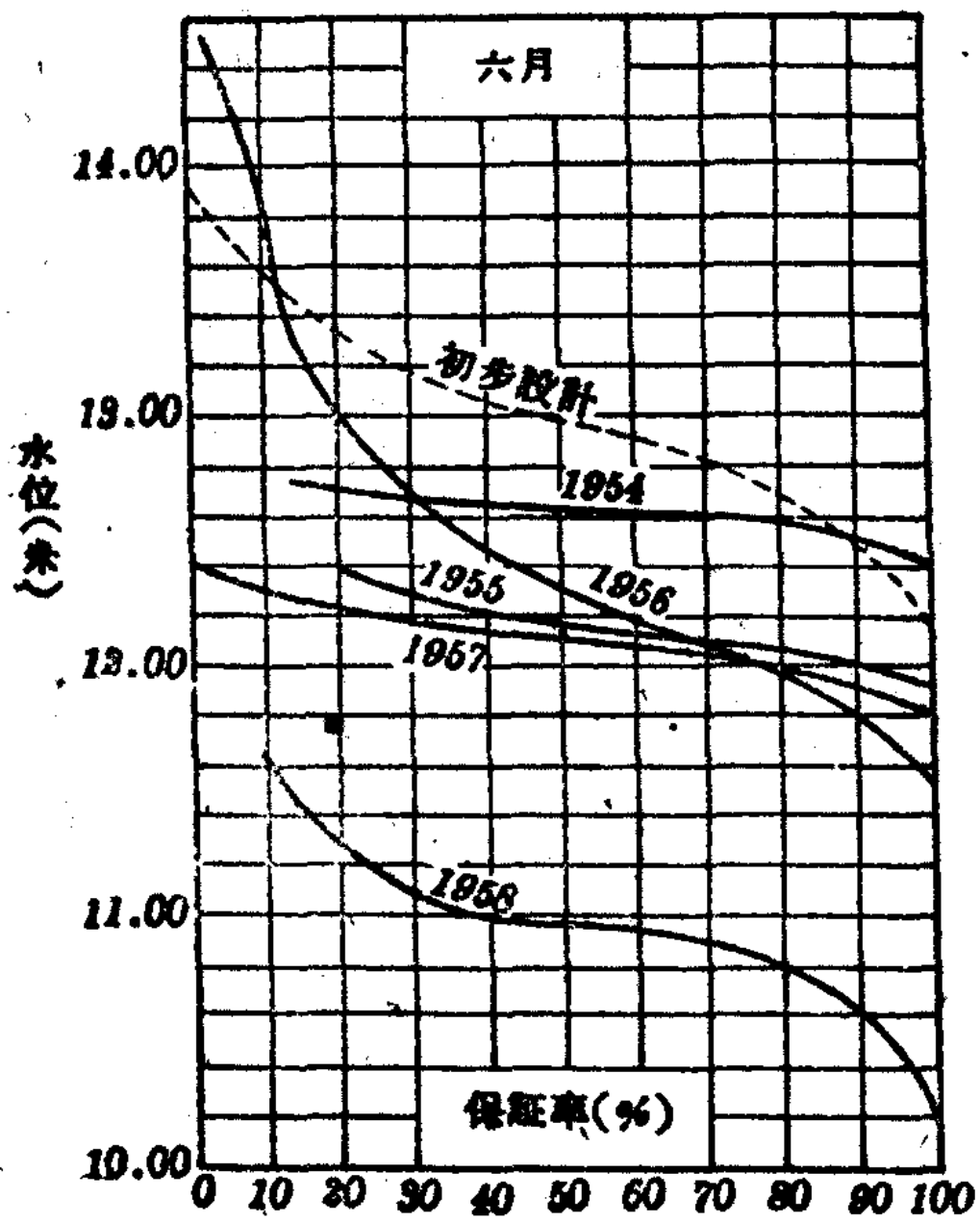
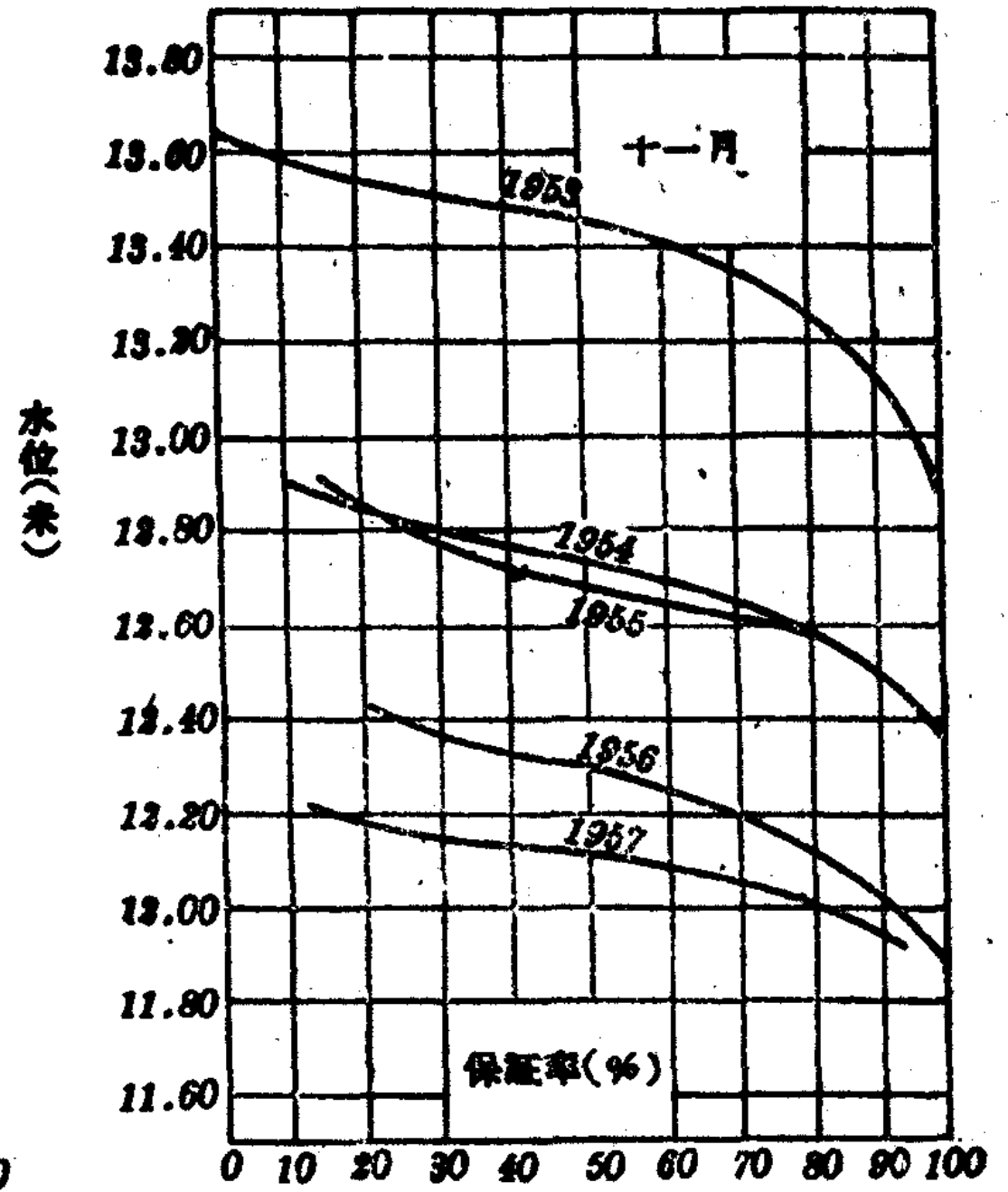
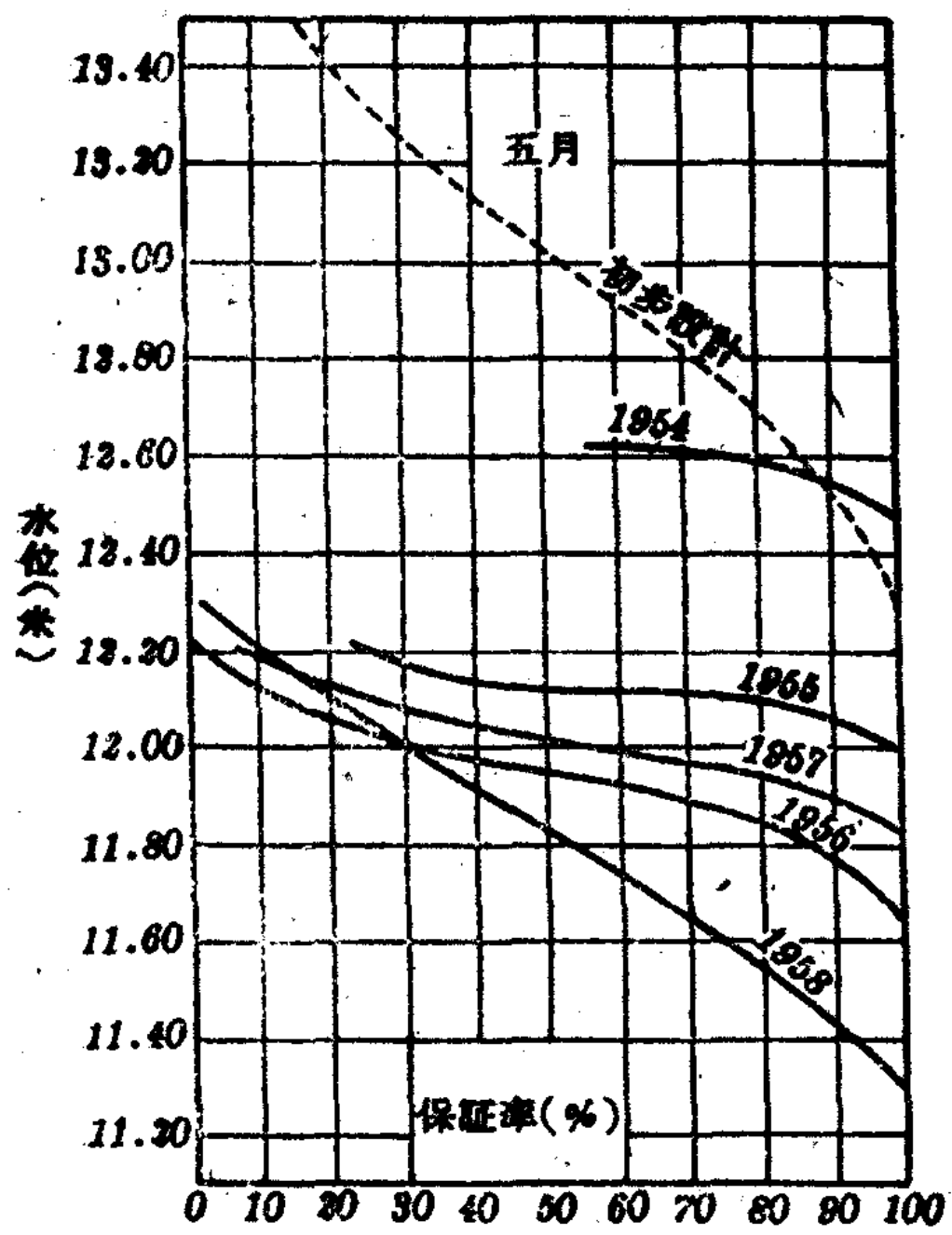


图 1-1

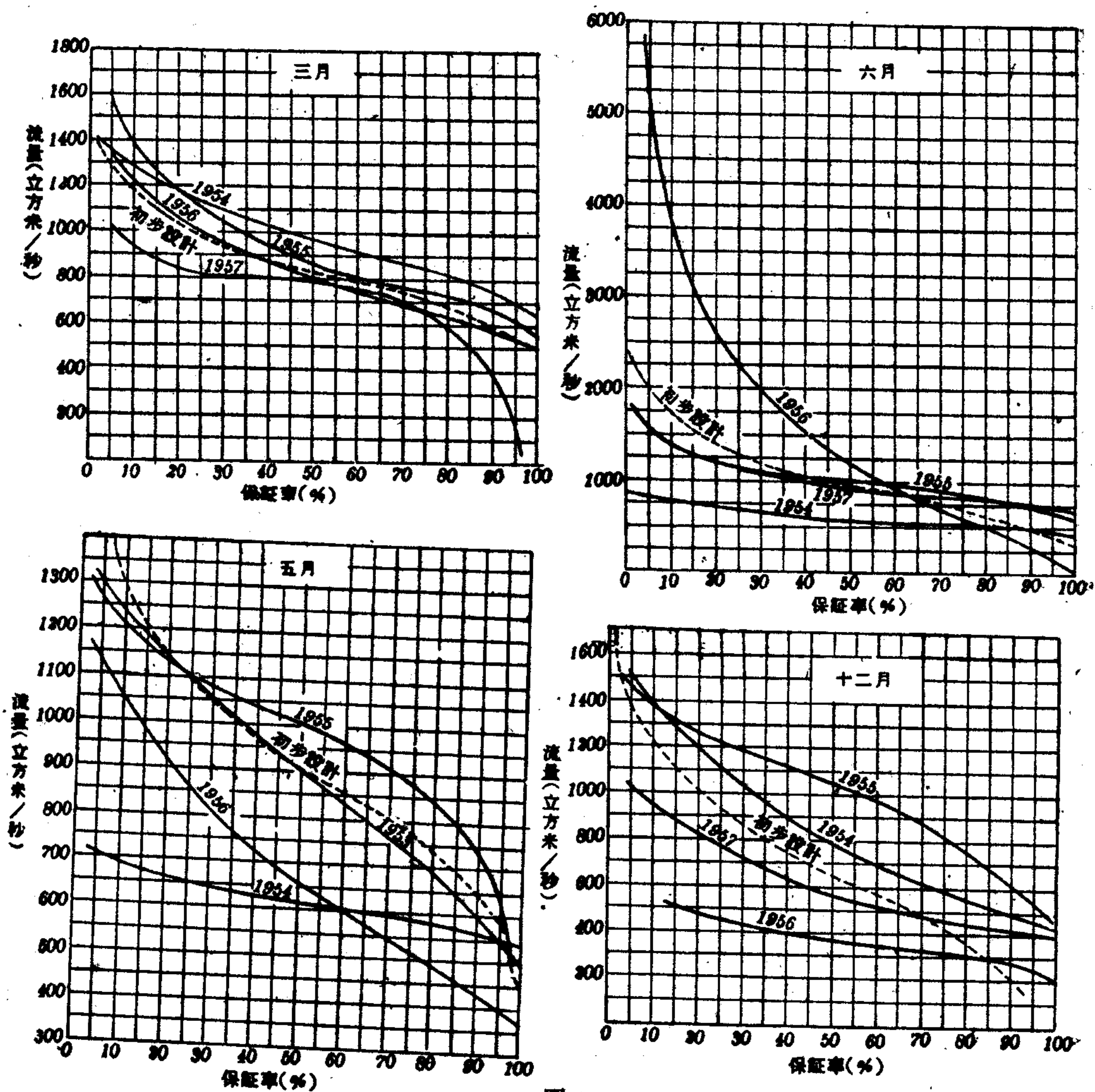


图 1-2

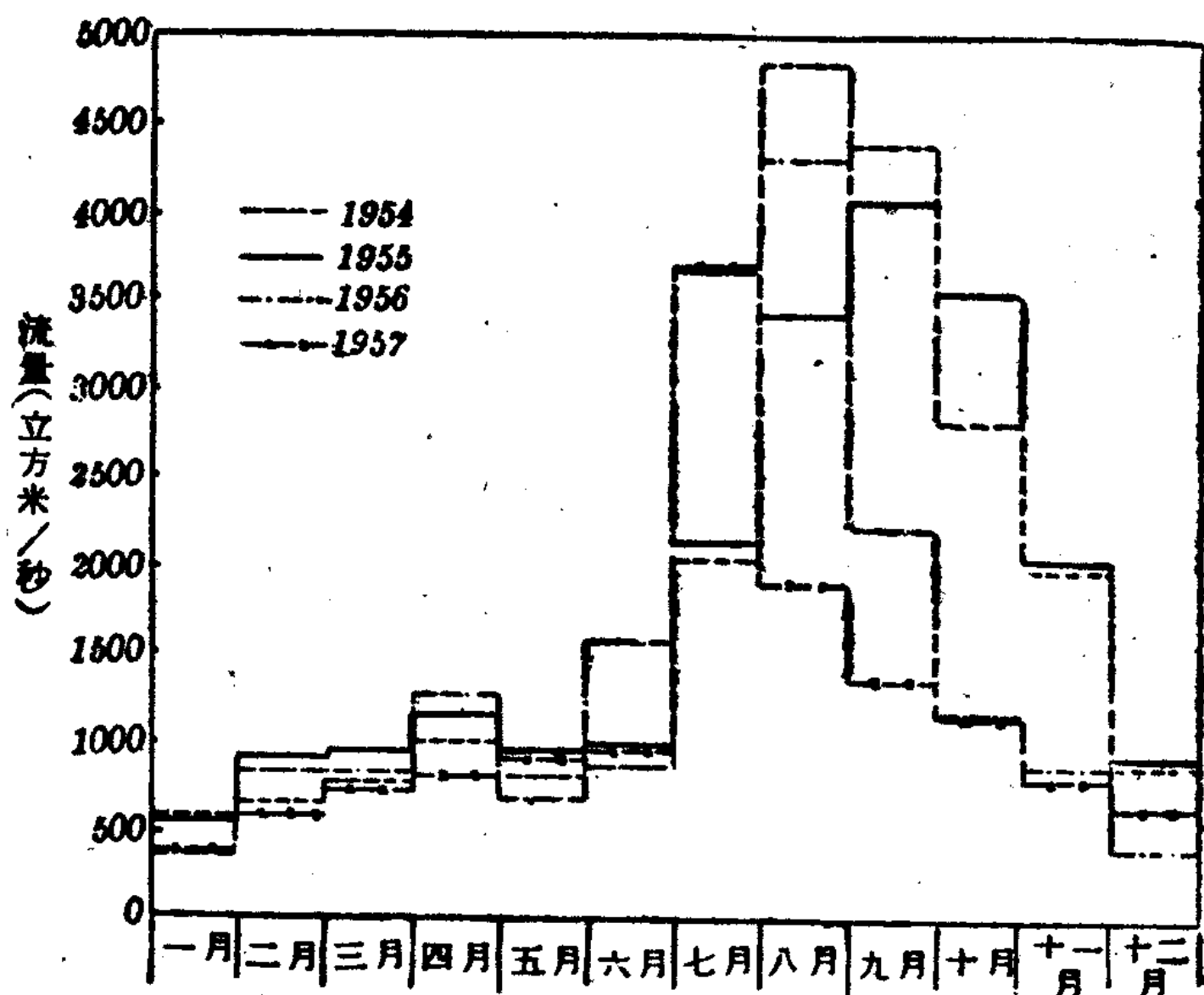


图 1-3 历年月平均流量过程线图

三、含 沙 量

(一)初步設計資料

1.含沙量資料的应用

(1)根据1954年王旺庄水文站測驗精密泥沙資料与洛口水文站历年資料的比例关系(因洛口以下至王旺庄間,既无支流汇入,亦无分流,沿途虽有冲淤,但从历年資料对比,含沙量差別不大),換算为王旺庄站历年資料应用。

(2)历年最大断面平均含沙量为165.29公斤/立方米(1953年8月30日),最大月平均含沙量为62.75公斤/立方米(1934年8月),实测最大測点含沙量为239.37公斤/立方米(1933年),最小月平均含沙量为0.47公斤/立方米(1936年1月),最大年輸沙率为57.2秒吨(1934年),最小年輸沙率为15.42秒吨(1935年),年平均輸沙率为34.89秒吨(图1-4)。

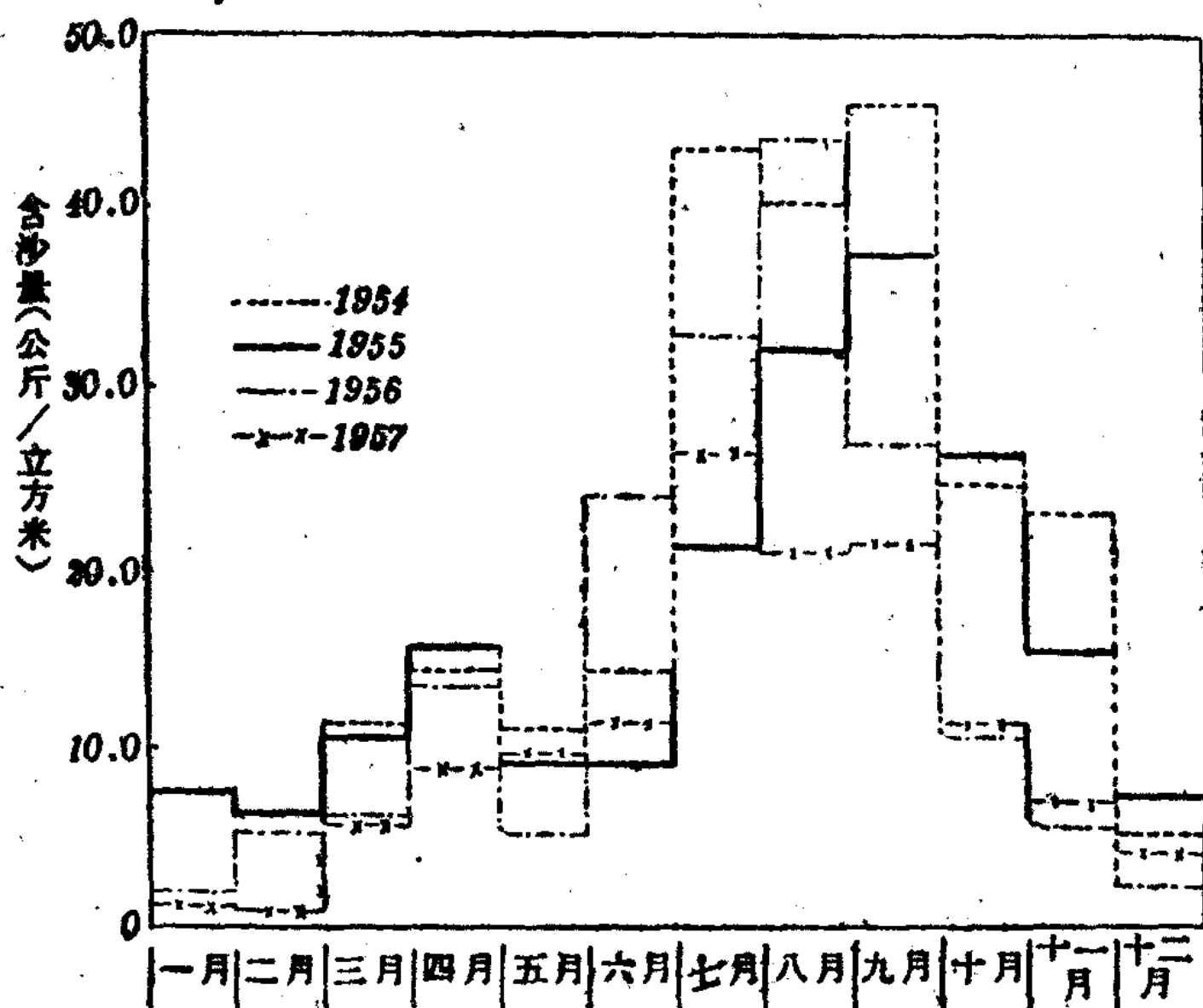


图1-4 历年月平均含沙量过程綫图

2.泥沙顆粒分析 王旺庄水文站1954年系用比重計分析,后因非汛期泥沙含量較小,于同年增添滴定管分析。为了証实用不同分析方法所得的結果是否一致,曾于1954年冬季組織了一次黄河邻站分析比較試驗,沙样系于王旺庄站同点所取水样,分析結果,王旺庄站比重計分析及窩头寺站滴定管分析是一致的。因此,初步肯定同一水样,虽用不同方法分析,但其結果无多大影响(表1-2)。

表 1-2

土样 編号	站名	分析 方法	平均 粒徑 (毫米)	小于某种粒徑(毫米)土重百分数											
				0.5	0.25	0.15	0.10	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02	0.015	0.010	0.005
1	王旺庄	比重計	0.0459			100	96.0	92.5	84.0	65.0	50.0	39.0	33.0	27.0	16.5
			0.0484			100	95.9	89.5	80.0	62.5	50.0	39.0	33.0	27.0	15.5
	窩头寺	滴定管	0.0500		100	99.0	96.0	92.0	81.0	61.0	50.0	38.0	33.0	26.5	18.5
			0.0495		100	99.0	96.0	93.0	81.5	60.0	52.0	42.0	33.5	28.0	16.5
2	窩头寺	滴定管	0.049		100	99.0	96.0		81.0		51.0			27.0	17.5
	王旺庄	比重計	0.047	100	99.9	99.8	96.0		82.0		50.0			27.0	16.0

3.泥沙比重 本站泥沙比重經1954年逐月取样試驗,求得 4°C 时的平均比重值为2.70~2.71,惟1955年以后各月泥沙比重,除个别月份外,一般为2.72~2.76。

(二)設站后1953~1958年实測資料

1.含沙量历年变化 由設站以来的資料观察，每年都有减少的趋势(表1-3)。

表 1-3 黃河王旺庄段历年月含沙量特征值統計表(含沙量以公斤/立方米計)

年 份	含 沙 量 特 征	月 份												全 年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1954	最 大			(20.0)	29.5	18.0	28.6	88.6	70.9	101	35.6	29.3	23.1	101
	平 均			11.3	14.3	11.1	14.4	43.6	40.7	46.1	24.8	18.3	14.3	
	最 小													
1955	最 大	25.5	11.8	27.5	41.9	17.4	18.6	37.9	61.4	60.3	40.0	24.4	13.9	61.4
	平 均	7.65	6.44	10.7	15.6	9.26	9.13	21.4	32.4	37.7	26.6	15.4	7.34	23.0
	最 小	0.118	3.72	3.30	4.40	3.70	4.90	7.90	14.9	22.0	18.4	8.48	2.60	0.118
1956	最 大	8.75	16.0	14.7	38.6	9.89	40.1	67.3	71.9	46.3	15.9	9.79	4.27	71.9
	平 均	2.01	5.33	6.35	13.5	5.33	24.2	33.2	44.1	27.1	10.6	5.65	2.41	25.3
	最 小	0.145	2.44	2.81	3.73	1.80	19.7	18.9	22.1	10.9	5.58	3.47	1.06	0.145
1957	最 大	2.60	2.01	16.0	18.2	21.6	21.9	65.9	45.0	40.2	16.0	14.1	8.14	65.9
	平 均	1.27	1.00	5.71	8.94	9.65	11.4	26.5	21.1	21.6	11.5	7.15	4.30	15.9
	最 小	0.125	0.396	2.36	4.43	2.59	4.78	2.27	8.05	10.5	5.07	4.01	1.84	0.125
1958	最 大	2.62	6.48	14.2	18.4	19.6	13.5							
	平 均													
	最 小	0.339	0.506	2.04	2.39	1.72	0.371							

2.含沙量的分布情况

(1)含沙量在时序上的变化，由历年的月平均含沙量过程綫来看，除个别月份外，一般(不論汛期与非汛期)都是逐年减少的。以1954~1957年四年3、9月对比，分别为11.3、10.7、6.35、5.71、46.1、37.7、27.1、21.6公斤/立方米。

表 1-4 1955年1~11月流速仪断面泥沙中数粒徑統計表

取 样 日 期		中 数 粒 徑 (毫米)				取 样 日 期		中 数 粒 徑 (毫米)			
月	日	右岸水边	主 流 中	左岸水边	断面平均	月	日	右岸水边	主 流 中	左岸水边	断面平均
1	11	0.0043	0.0080	0.0058	0.0060	6	17	0.0190	0.0200	0.0250	0.0213
	21	0.0047	0.014	0.0050	0.0029		29	0.0064	0.0200	0.0095	0.0120
2	6	0.010	0.0094	0.0064	0.0088	7	5	0.0088	0.0105	0.0103	0.0099
	12	0.011	0.023	0.0090	0.0145		14	0.0193	0.0160	0.0110	0.0155
	26	0.020	0.035	0.0030	0.0283		26	0.0150	0.0145	0.0140	0.0111
3	5	0.0082	0.016	0.0088	0.0110	8	12	0.0120	0.0125	0.0060	0.0101
	14	0.0370	0.0330	0.0290	0.0330		29	0.0096	0.0064	0.0190	0.0116
	24	0.0180	0.0360	0.0170	0.0236	9	5	0.0100	0.0093	0.0093	0.0095
4	4	0.0500	0.0400	0.0300	0.0400	10	3	0.0180	0.0165	0.0125	0.0156
	18	0.0150	0.0300	0.0250	0.0230		13	0.0190	0.0190	0.0275	0.0218
	24	0.0350	0.0400	0.0330	0.0360		27	0.0260	0.0230	0.0120	0.0300
5	3	0.0300	0.0300	0.0320	0.0310	11	5	0.0280	0.0255	0.0325	0.0380
	12	0.0210	0.0330	0.0300	0.0280		17	0.0420	0.0250	0.0230	0.0300
	21	0.0100	0.0200	0.0150	0.0150		26	0.0290	0.0260	0.0295	0.0280
6	6	0.0200	0.0310	0.0230	0.0240						

(2)含沙量在断面上的分布,非汛期一般为上小下大、左右平均,故其等含沙量曲线几乎为一组平行线。汛期水位上涨,中泓下延,左半河槽流速较小,含沙量变大;汛后水位渐落,流向上提,主流分散,右半断面逐渐淤积,含沙量分布亦逐渐恢复非汛期状况。横向分布冲刷部分含沙量小,落淤部分含沙量大。

(3)含沙量的垂线分布是上小下大,流速大则上下相差较小,流速小则相差较大。

3. 颗粒组合与分布

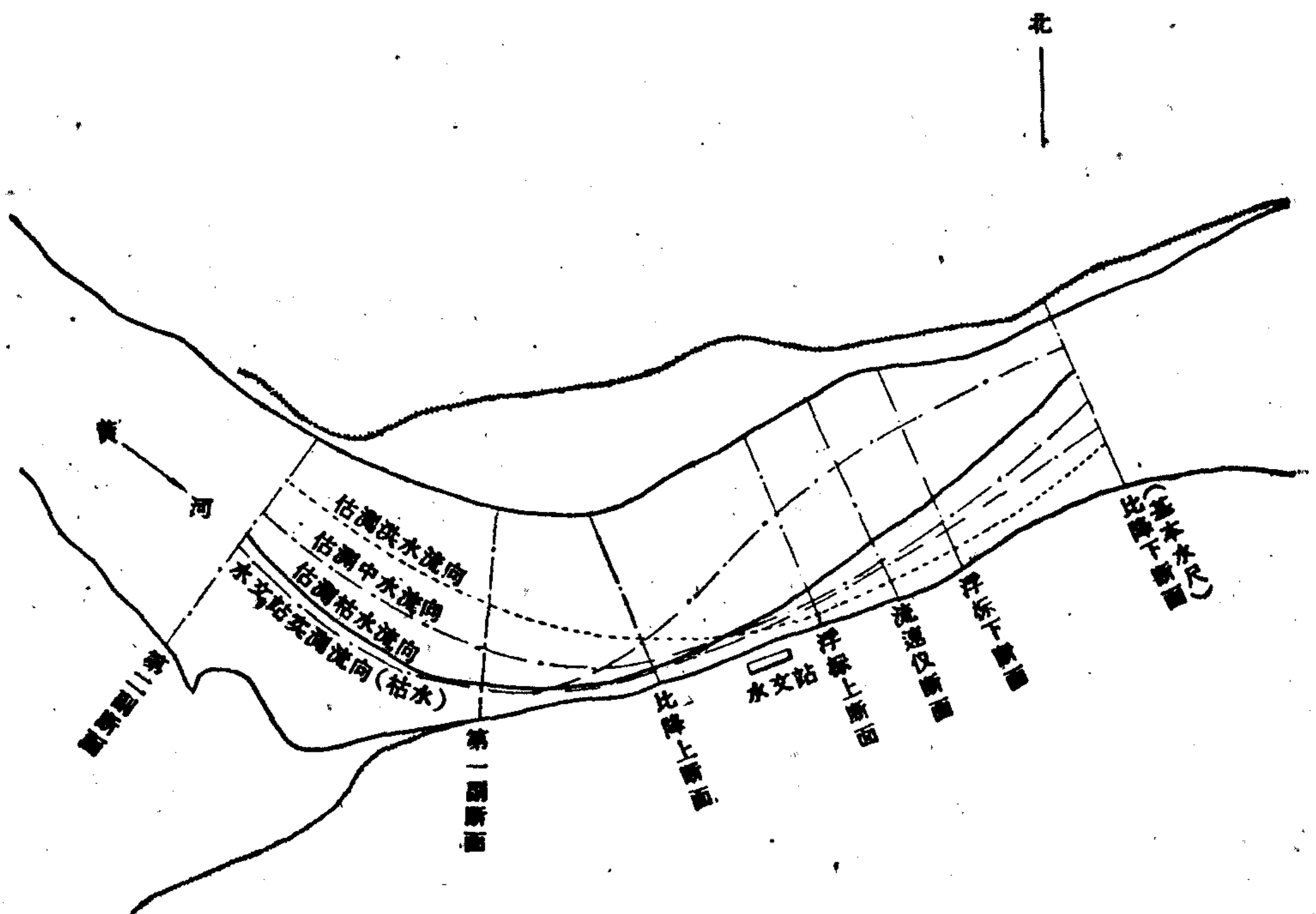
(1)泥沙颗粒组合是有季节性的(表1-4),2~6月份颗粒较粗。根据1955年分析资料,中数粒径(D_{50})为0.0064~0.050毫米,其中以4月份(桃汛前后)为最粗,中数粒径为0.023~0.050毫米;7~8及10~11月份颗粒较细,中数粒径为0.0060~0.042毫米,1及9月份颗粒最细,中数粒径为0.0047~0.014毫米。

(2)颗粒的分布,在流速比较稳定时,垂直分布是上细下粗,横向分布也比较稳定;在流速不稳定时,垂线和横向分布比较紊乱。

四、中泓流向

黄河河槽因逐年刷深,水位相应降低,达不到设计指标的要求,严重地影响渠首进水;此外,中泓流向的变化也是影响进水的因素之一。由实测流向资料看出,渠首段中泓系随水位的涨落而上提下延,影响溜势的变化,不单纯由于险工上游的弯道,而是关系着下游河道形势及险工情况的一系列变化。若以主流沿弯道顶点的提、延变化来表示,有以下规律:

1.低水上提,高水下延,变化范围在第六与第三断面(相距700米)之间,其变化的



甲、初步设计

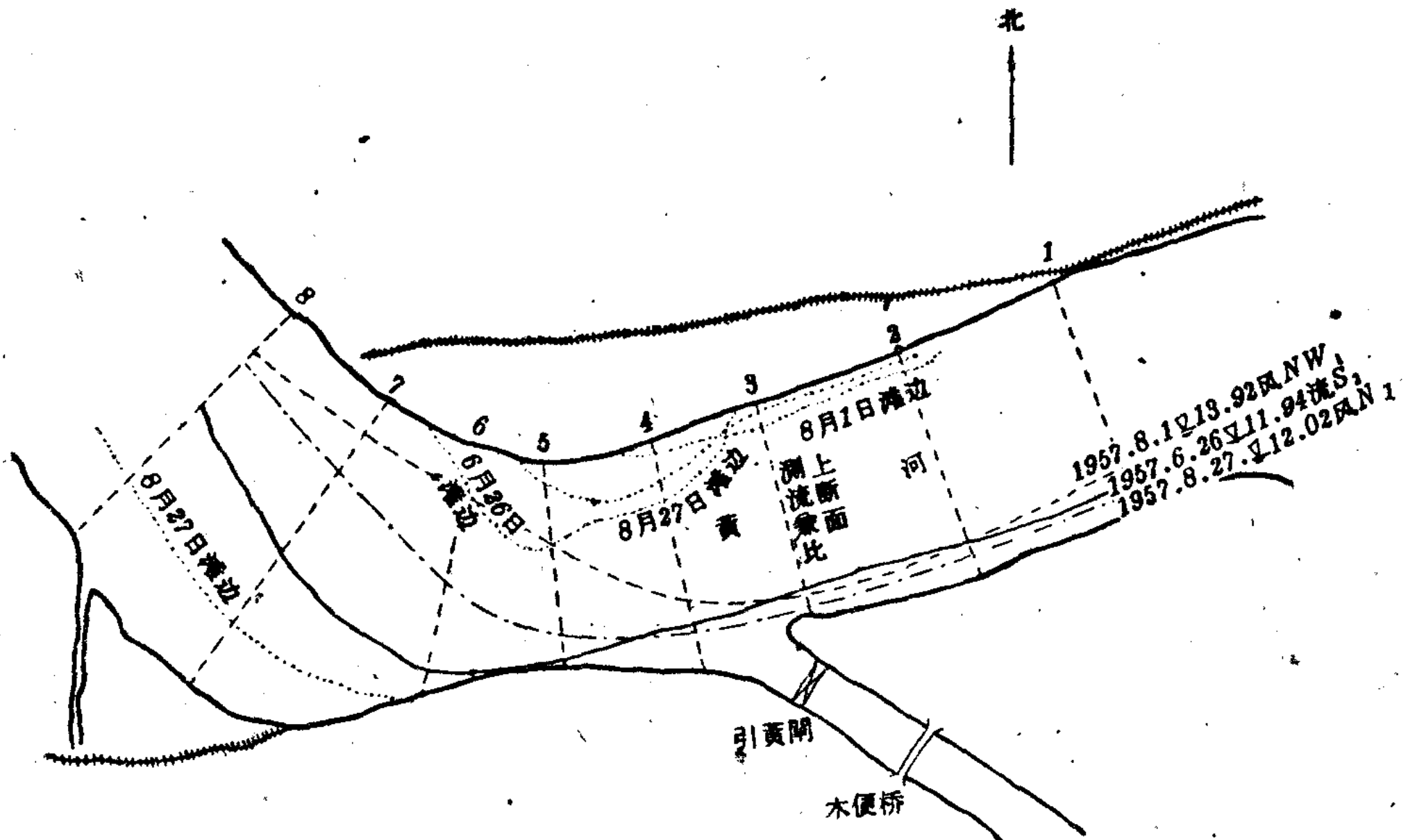
相应水位，由1955~1958年的综合资料看出：

(1) 水位在12.50米(基本水尺水位，下同)以下，主流弯道顶点在第六断面附近。

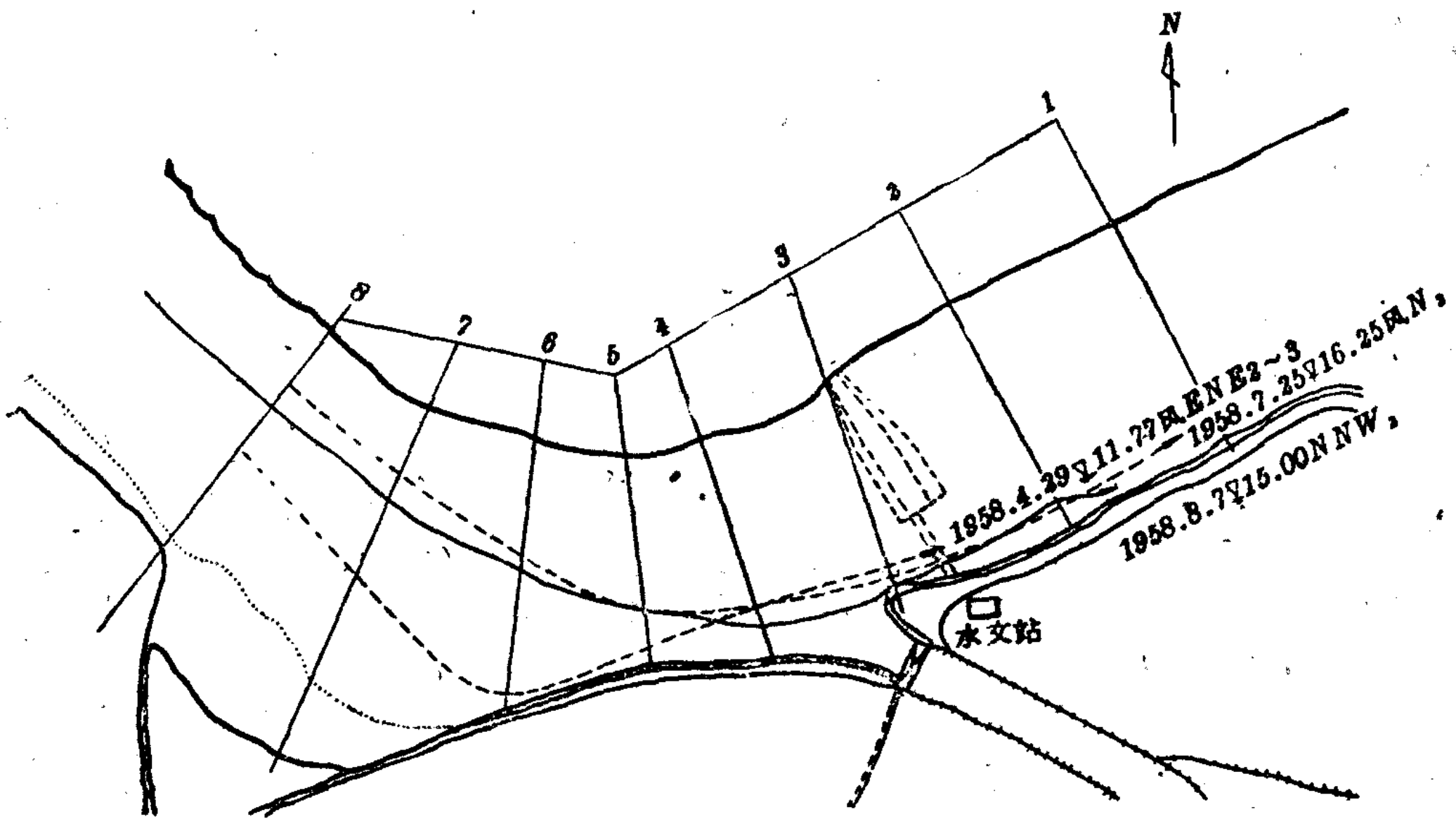
(2) 水位在12.50~13.00米，为上提下延变化的过渡阶段。

(3) 水位在13.00米以上，主流线弯道顶点在第三断面附近。

2. 黄河主流低水靠右，高与中水靠左，所以最枯水位时期，左岸河槽逐渐淤积，但主流仍靠右岸附近(图1-5甲、乙、丙)。



乙、1957年



丙、1958年

图 1-5 中泓流向提延变化图

五、河床演变

(一)河槽的变化 从设站以来历年施测资料来看,河槽有逐渐刷深的趋势。

(二)滩地的变化 本站河道测验段为一“S”形,右岸临黄河大堤,左岸为漫滩地,低水时水浅溜小,水不出槽,流向顺低水河槽弯曲流转,高水时水深溜急,水位高于低水河槽,左岸漫滩流向改变顺直(图1-6)。

因为流向的变化,左岸滩嘴及陡岸受到冲刷逐渐坍塌,1956年左岸滩嘴坍塌宽度达50米,长约1公里。由于滩嘴的逐渐坍塌,以致造成低水流向逐渐下延的趋势(表1-5)。

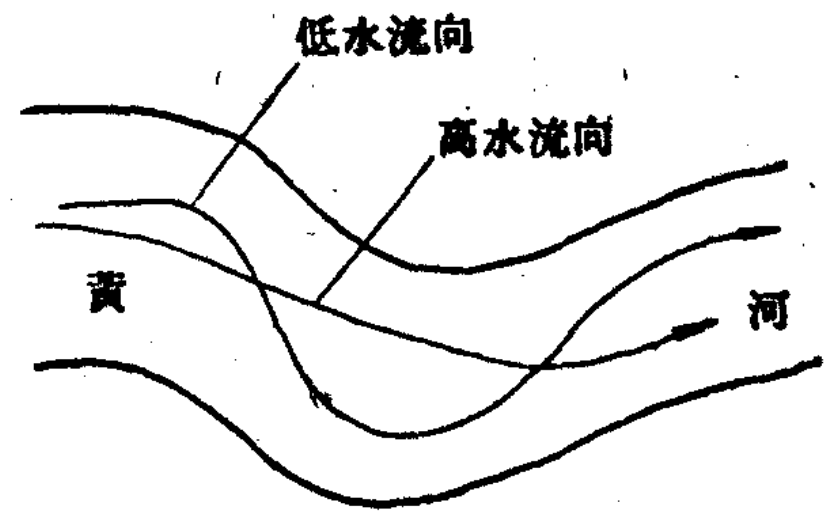


图 1-6

表 1-5

1957年黄河王旺庄段主流左右摆动情况统计表

日 期		基本水尺水位 (米)	主 流 分 布 情 况	日 期		基本水尺水位 (米)	主 流 分 布 情 况
月	日			月	日		
4	20	12.08	分左右两股流速约相等	7	22	14.93	左股大
	25	11.97	左股大	8	5	12.81	主流分散中部较大
5	5	12.05	左股大		9	12.45	主流分散中部较大
	10	12.12	主流分散, 流速均匀		14	12.29	主流分散中部较大
	15	12.07	主流分散, 流速均匀		19	12.20	主流分散中部较大
6	25	11.94	主流分散, 中部最大		29	12.00	主流分散中部较大
	28	12.30	主流分散, 流速均匀	10	4	12.06	主流分散中部较大
7	10	11.88	左股大		9	12.12	主流分散中部较大
	20	14.47	分左右两股, 流速约相等				

附注: 1. 其它时间主流均在右半河槽。2. 测验断面在弯道顶点以下约1,200米, 第一断面处。

(三)坍塌的情况 本站河段位于弯道下游, 随着水位的涨落, 主流上提下延, 左右摆动, 河床除底部冲淤变化外, 左岸历年也有坍塌现象。弯道凸岸处, 1955~1957年坍塌宽度约70米, 弯道处底部冲淤变化比较剧烈, 变幅约3~6米, 基本断面变化较小, 变幅约1.5~4.0米。引水口以下至基本断面处, 1957年大汛过后枯水河槽并未恢复汛前高度, 右半河槽积成沙洲, 至12月露出水面成为两个河槽。1958年沙洲宽达120余米, 高程为12.36米左右, 以至4月底水位并未达到12.36米, 5月1日小洪峰到来, 又因引水口下游临时拦河壅水坝接着建成, 卡口束水, 流势湍急, 坝下流向挑向左岸, 至5月9日, 自基本断面以下已普遍刷去2.0米, 基本断面以下沙洲冲刷净尽。

(四)临时拦河壅水坝对河床演变的影响 临时拦河壅水坝为柳石埽料结构, 透水性强, 位于引水口中线下游250米, 距右岸40米, 向左留55米的溢水口(溢水口于壅水坝建成后合龙, 但因上游洪水到来, 仅十余天即炸毁)。临时拦河壅水坝的修建, 引起了原来河床的剧烈变化; 如1958年3月23日建坝前实测的渠首河段地形, 高程为5.00米, 而引水口附近, 河底高程则在8.00米以上; 随临时壅水坝的建立, 坝下200米内河床淘刷剧烈, 5月2日曾淘刷至大沽基面高程2米, 溢水口未合龙前, 主流显著地移向左岸坝下