

表 1 花园口水文站基本情况一览表

测站概况	测站编码		40105150		建站时间	1938 年 07 月	
	所在地点	河南省郑州市花园口镇花园口村			东经 113° 40′ 49″ 北纬 34° 54′ 20″		
	所在河流	黄河流域黄河水系黄河		集水面积	730036 km ²	距河口距离	768 km
	使用基面	大沽	警戒流量	7200 m ³ /s	保证水位		
水沙特性	洪水主要来自两个地区，不同来源区的洪水，组成花园口三种类型的洪水，各有不同的表现特点：一是以三门峡以上来水为主形成的洪水，其特点是洪峰高、洪量大、含沙量大；二是以三门峡以下伊洛、沁河来水为主，其特点是涨势猛、洪峰高、含沙量小、预见期短；三是以上两区间共同来水组成的洪水，其特点是洪形偏胖、历时较长、含沙量较小。						
	花园口站洪水过程冲淤变化剧烈，水位流量关系测点散乱，曲线复杂多变。遇有高含沙量的洪水，洪水涨落过程中都发生淤积，水位流量关系呈逆时针绳套曲线，有时还呈现涨落交叉曲线；近年来，花园口站以上黄河干支流陆续建成各类水库，对下游洪水起到一定的控制作用。从 2002 年小浪底调水调沙至今水位流量关系曲线逐年向右平移，同流量级水位降低近两米，主河槽冲刷明显，行洪能力增强。						
	洪峰在主槽内运行时，一般沙峰滞后于洪峰。受小浪底水库控制，较大含沙量一般在调水调沙期间出现，其它时间含沙量相对较小。历年大水、大沙及高含沙洪水时期，单断沙关系系数接近于 1.00 且较稳定。						
水文特征	项目	数值	出现日期	相应水位（流量）	施测方法	备注	
	实测最高水位	94.73m	1996.08.05	7860m ³ /s	人工水尺观测	Cs34 断面	
	调查最高水位						
	实测最大流量	17200m ³ /s	1958.07.17	93.76m(P)	流速仪		
	建站以来最大流量	22300m ³ /s	1958.07.17	94.42m(P)	线推		
	实测最大流速	5.72m/s	1977.08.17	5880m ³ /s	流速仪		
	实测最大水深	15.7m	1963.10.04	3680 m ³ /s	测深锤		
	实测最大含沙量	546kg/m ³	1977.07.10	6360m ³ /s	横式采样器		
测验河段及断面情况	<p>测验河段情况:测验河段全长约 20km，两岸为大堤控制,右岸大堤高程 99.79m，左岸大堤高程 99.57m，主槽宽 2278m，嫩滩宽 1461m（起点距 2303m~3764m），老滩宽 5244m（起点距 3764m~9008m），测验断面附近宽约 9km，河床由细沙组成，冲淤变化剧烈，主流摆动频繁，分流串沟较多，经常出现弯道、浅滩，水位流量关系复杂多变，属典型的游荡性宽浅河道。测验断面在上游北裹头和马庄坝两处控导工程作用下，中高水水流比较顺直，水面比降多在（1.00~2.50）×10⁻⁴，主流集中于右岸。</p> <p>断面情况:基本水尺断面 P（测站上游 1568m）、桥下测流断面（基下 2100m）、Cs34 测流断面兼上比降断面（基下 3140m）、C5 测流断面（基下 3990m）、邙山水位断面（基上 15km）和下比降断面（Cs34 断面下游 500 m）、李西河测流断面（基上 1950m、2014 年汛后新设）。中、高水测验以桥下测流断面、Cs34 和李西河测流断面为主，当出现异常洪水在 Cs34 测流断面起点距 5000m 处（破车庄）以北行洪时，受村庄树林影响，在现有设备状况下，施测困难。桥下测流断面起点距 5600m 以北虽也有村庄、房屋、树木，施测困难，但可采用折线断面沿国道 107 公路施测。</p>						
测验项目	降水、水位、流量、单沙、输沙率、颗分、比降、冰情、水温、气温。				测洪标准	22000m ³ /s	

表 1（续 1） 花园口水文站基本情况一览表

测验设施设备	水准点	编号	类别	高程（m）	绝对高程	位置	型式
		BM3	基本	100.491	100.491	位于花园口水文站院内东北角	明标、钢管铜头
		BM6	"	99.430	99.430	位于水位点院内大门西南角	"
		BM4	校核	100.413	100.413	桥下断面右前标底座上	"
		PBM2	"	100.462	100.462	基本断面南大堤公路边钢塔旁	"
		SLBM2	"	94.678	94.678	下比降断面坝下	"
		Cs34TBM2-2	"	94.126	94.126	Cs34 断面右岸坝根上游 20 米处	"
		TBM1	"	96.267	96.267	李西河河滩公路旁通信塔东基座螺母	"
		TBM2	"	95.090	95.090	李西河临时水位点东南方 100m 小路南	"
		TBM3	"	94.917	94.917	李西河临时水位点南方 100m 小路南 TBM2 西 60m	"
测验设施设备	水位观测位置及方式	<p>水位观测采用 HW-1000 型遥测水位计、雷达水位计或电子水尺观测，直立式水尺观测校核。当遥测水位计、雷达水位计或电子水尺不能正常工作时采用人工观测。各断面水尺及遥测水位计设置如下：</p> <p>Cs34 测流断面（兼上比降断面）：右岸固定水尺 8 根，为混凝土浇注槽钢直立式永久性水尺；控制水位变幅 88.08~96.37m；雷达水位计 1 套；</p> <p>下比降断面：右岸固定水尺 5 根，为混凝土浇注槽钢直立式永久性水尺；临时水尺 1 根；控制水位变幅 86.92~97.44m；HW-1000 型遥测水位计 1 套；上、下比降断面间距 500m；</p> <p>基本水尺断面：右岸固定水尺 2 根，为混凝土浇注槽钢永久性直立式水尺（只在流量超过 10000 m³/s 时观测），控制水位变幅 94.44~97.14m；</p> <p>李西河临时水位点（基本断面上游约 2450m）：右岸固定水尺 2 根，为混凝土浇注槽钢直立式永久性水尺，控制水位变幅 89.00~93.89m。电子水尺 2 套；</p> <p>另各断面共安装 HW-1000 型遥测水位计观测点 8 处，为钢支架、混凝土基础。分别为：邱山断面左、右岸各 1 处；桥下测流断面右岸 1 处，左岸滩区 2 处；Cs34 断面左岸滩区 2 处；下比降断面右岸 1 处。</p>					
	断面标志	<p>Cs34 测流断面：</p> <p>断面端点桩两个，均为水泥桩，分别设在两岸大堤上；断面标志为三角钢标（24m），共 5 座，控制起点距水面宽 4740m 左右。右岸基线标是基下 1568 米大堤上 24m 钢标；左岸基线标是桥下断面左岸前标及 C5 断面左岸后标，建设时间：1995 年，中高水应用。</p> <p>桥下测流断面：</p> <p>黄河公路大桥下游 220m 处，断面标志左岸 3 座、右岸 2 座 24m 钢标，控制水面宽 5000m，（夜间测验可利用大桥上灯杆及荧光标志牌进行定位）。起点距 5000m 以左与公路断面折线连接，公路上有电线杆作为断面标志，高水应用。</p> <p>基本水尺断面：</p> <p>右岸断面标志为 2 座 24m 钢标，基线标位于基下 1568 米大堤上 24m 钢标；左岸断面标志为 2 座 24m 钢标，左岸基线标 1 处，在其上游马庄坝上，为一根水泥杆带有五星牌，控制水面宽 5000m。建设时间：1997 年，高水应用。</p> <p>C5 测流断面：左、右岸断面标志各为 2 座 24m 钢标。</p> <p>C30、C40 测流断面：</p> <p>断面标志均为右岸 15m 水泥杆各 2 根，建设时间：2013-2014 年，低水时应用。</p> <p>邱山水位断面：</p> <p>以左、右岸 2 座遥测水位计支架为断面标志，建设时间：1992 年。</p> <p>官庄峪水位断面：以右岸遥测水位计支架为断面标志，建设时间：2009 年 06 月，配合调水调沙应用。</p>					

表 1（续 2） 花园口水文站基本情况一览表

测 验 设 施 设 备	基线、 定位仪 器	<p>1、基本水尺断面：</p> <p>右岸基线标是 24m 钢标，位于基下 1568 米大堤上，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=264.14 \pm 1567.62 \text{ctg} \alpha$。</p> <p>左岸基线标是位于上游马庄坝头的水泥杆（顶部有五星标牌），六分仪交会起点距，起点距公式：$D=2939 \pm 775.35 \text{ctg} \alpha$。</p> <p>2、桥下测流断面：</p> <p>右岸基线标是位于下游 Cs34 断面右前钢标，六分仪交会起点距，起点距公式：$D=1083.19 \text{ctg} \alpha + 208$；左岸基线标是位于下游 Cs34 断面左前钢标，六分仪交会起点距，起点距公式：$D=3042.77 \pm 973.23 \text{ctg} \alpha$，也可利用大桥上灯杆及荧光标志牌进行定位，直读起点距。</p> <p>3、Cs34 测流断面：</p> <p>右岸基线标是 24m 钢标，位于基下 1568 米大堤上，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=1561.41 \text{ctg} \alpha - 49.04$。</p> <p>左岸基线 1 标是位于上游桥下断面左前 24m 钢标，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=2580.86 \pm 986.45 \text{ctg} \alpha$。</p> <p>左岸基线 2 标是位于下游 C5 断面左后 24m 钢标，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=3873 \pm 1157.32 \text{ctg} \alpha$。</p> <p>4、C5 测流断面：</p> <p>右岸基线标是 24m 钢标，位于上游 Cs34 断面右前钢标，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=785.38 \text{ctg} \alpha + 39.7$。</p> <p>左岸基线标是位于上游 Cs34 断面左前 24m 钢标，六分仪交会起点距，起点距公式： $D=2864.68 \pm 1058.66 \text{ctg} \alpha$。</p> <p>5、李西河测流断面：</p> <p>断面标为 15m 水泥线杆，起点距均采用 GPS 定位。</p> <p>6、附注：</p> <p>起点距一般使用 GPS 卫星定位系统确定，特殊情况下采用六分仪观角定位。</p>
	缆 道	

表 1（续 3） 花园口水文站基本情况一览表

测验设施 设备	测船	<p>共有机船 5 艘，冲锋舟 2 艘。</p> <p>黄测 1212 号： 建于 2012 年，总长 31.03m，型宽 6.26m，型深 1.40m，吃水深 0.60m，主机型号 wd615.68c02，功率 205Kw 两台，副机型号 ccfg30-n5，功率 30Kw 两台。能施测 6.0m/s 以下测点流速。设计测洪能力 22000m³/s。</p> <p>黄测 1206 号： 建于 1998 年 12 月，排水量 74.20 吨，双机机、吊两用船，型长 29.5m，型宽 6.0m，型深 1.4m，吃水深 0.65m，主机型号 6150C-3，副机型号 4105BCF（235+40）×2 马力，最大航速 20km/h，左、右舷均配有可悬吊 250 kg 铅鱼的自动水文绞车，能施测 15m 水深、5.75m/s 以内测点流速。设计测洪能力 22000m³/s。</p> <p>黄测 1207 号、黄测 1208 号： 建于 1999 年 11 月，排水量 46.00 吨，双机柴油机船，型长 23.5m，型宽 5.0m，型深 1.30m，吃水深 0.58m，主机型号 6150C-4，副机型号 4105BCF（235×2+40）马力。最大航速 20.5km/h，测验设备为电动吊索重铅鱼，能施测 11.5m 水深、4.5m/s 以下测点流速。设计测洪能力 15000m³/s。</p> <p>黄测 1209 号： 建于 2001 年，单机柴油机船，总长 16.0m，型宽 3.5m，型深 1.00m，吃水深 0.43m，主机型号 6126，功率 110Kw，副机型号 2105，功率 23.4 马力。测验设备为悬杆悬吊流速仪手动水文绞车 1 套，主要用于低水或边流测验，设计测流能力为 2000m³/s 以下的流量。</p> <p>YAMAHA 玻璃钢冲锋舟 2 艘： 分别配置于 2013 年和 2014 年，长 4.7m，宽 2.0m，吃水深 0.3 m，挂机功率为 40 马力，航速 50.0km/h，测验设备配有手提式小悬杆，用于滩区及串沟测验。</p>		
	吊箱	无		
	铅鱼	共 6 个，1206 船 2 个，重量均为 250kg；1207、1208 船各 1 个，重量均为 250 kg；1212 船 2 个，重量均为 400kg。		
	浮标	无		
	其他	无		
测验测具 仪 器		<p>水位：HW-1000 型非接触式超声波水位计 8 台。邱山断面左岸 1 台建于 1995 年，右岸 1 台建于 1999 年；桥下测流断面右岸 1 台建于 1993 年，左岸 2 台（1 台建于 1993 年，1 台建于 1997 年）；Cs34 断面左岸 2 台建于 1995 年；下比降断面右岸 1 台建于 2008 年；雷达水位计 1 套，安装在 Cs34 断面右岸、建于 2016 年；直立式水尺共 18 根；</p> <p>测深：测深杆 30 根、测深锤 5 个、回声测深仪 3 套；</p> <p>测速：流速仪 20 架、ADCP 多普勒测流仪 1 套、自动测流系统 6 套；航海六分仪 8 套；</p> <p>取沙：水样桶 200 个，1000ml 横式采样器 18 个，室外水温计 3 个；</p> <p>沙样处理：比重瓶 18 个，温度计 3 只、PB2000 电子天平（感量 1 / 100）1 台、SETRA-BL410S 电子天平（感量 1 / 1000）1 台；</p> <p>测绘仪器：莱卡 800 型全站仪 1 架；中海达 Q8 型手持 GPS 定位仪 4 个；麦哲伦 400 型手持 GPS 定位仪 2 个；J₃ 经纬仪 3 架；S₂ 水准仪 3 架，水准尺 3 对。</p>		
报讯情况		本站向 4 个部门提供水情：国家防总、黄河防汛总指挥部、山东省防汛指挥部、河南省防汛指挥部。	报讯（值班） 电话	0371-66023877
通信设备		数据终端设备（RTU）1 台，计算机网络（内网、外网），水利卫星通信系统，固定电话 4 部，手机 1 部，摩托罗拉台式对讲机 6 部，手持式对讲机 7 部。		
电力供应		使用一级城市供电线路，供电有保证，并配有 40Kw 发电机 1 台。		
交通工具		猎豹汽车 1 辆。		
人员情况		实有人数 39 人。现有人员结构：专业技术人员 17 人，高级职称 3 人、中级 7 人、初级 7 人；工勤技能人员 22 人，高级技师 1 人、技师 5 人、高级工 3 人、中级工 5 人、初级工 8 人。		

表 2 花园口水文站较大洪水测洪及报汛方案

水位流量指标值		流量 4000～6000m ³ /s，相应水位 92.18～92.72m（平滩流量以下）。	
水位观测	要求	自记水位计结合水尺观测，视水位涨落变化，合理布置测次，以能完整控制水位变化过程，满足日平均水位计算和水情拍报的需要为原则。	
	基本断面		
	比降断面	每次测流及峰顶均需观测上下比降断面水位。采用遥测水位计观测，水尺校核。人员安排：上比降张杰、下比降赵辉。	
	勘选断面	水位系在 Cs34 断面和李西河临时水位点同时观测，遥测水位计或电子水尺连续实时观测水位。人工采用直立式水尺观测水位：水位涨落率在 0.005～0.02m/h 时，每 4h 观测 1 次，在 0.02～0.05m/h 时，每 2 h 观测 1 次，在 0.05～0.1m/h 时，每 1 h 观测 1 次，在 0.1～0.5m/h 及峰顶附近时，每 1～0.5 h 观测 1 次，当涨落率大于 0.5m/h 时，应增加测次，洪峰起涨、峰顶、峰谷等转折点必须观测。遥测水位计观测，水尺校核。（张杰、赵辉） 官庄峪水位站水位采用人工观测，人员:陈辉(临工)。	
流量测验	方案 1	方案描述	此级洪水在右岸主河道行洪，视水流状况在 Cs34 断面测验。船舶分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓；“黄测 1207 号”船测主流；“黄测 1208 号”船测边流；冲锋舟测左浅滩。为确保安全，在流量达到 5000 m ³ /s 之前，将冲锋舟提前运行至左岸待命。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）、荆学明（冲锋舟）。夜间基线和断面挂灯，人员：王连国。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆；人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟）。
		测速	仪器：流速仪；人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212）、李程、张捷（黄测 1207）、丁发治、周志阳（黄测 1208）、耿胜安、李少鹏（冲锋舟）。
	方案 2	方案描述	当 Cs34 断面分流、串沟较多而无法行船时，增设临时断面测验。船只分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓，“黄测 1207 号”船测主流，“黄测 1208 号”船测边流。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）；夜间基线和断面挂灯，人员：王连国。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆； 人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）
		测速	仪器：流速仪；人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212），李程、张捷（黄测 1207），丁发治、周志阳（黄测 1208）。
泥沙测验	方案 1	单沙	仪器：横式采样器； 方法：主流三线垂线混合法(2:1:1 等容积)； 人员：鲁家乐、王忠学。
		断沙	仪器：横式采样器； 方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)； 人员：鲁家乐（黄测 1212）、王忠学（黄测 1207）、刘博（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟）

表 2（续）花园口水文站较大洪水测洪及报汛方案

泥沙测验	方案 2	单沙	仪器：横式采样器； 方法：当主流三线取样困难时，采用主流一线垂线混合法(2:1:1 等容积)； 人员：鲁家乐、王忠学。
		断沙	仪器：横式采样器； 方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)； 人员：鲁家乐（黄测 1212）、王忠学（黄测 1207）、刘博（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟）
报汛方案	要求	严格执行《水情信息编码标准》和《水情报汛任务书》，报汛曲线以 “96.8” 水位流量及历年高水水位～流量关系线报汛为参考，根据实测点修正高水报汛曲线，20 分钟以内报至黄河防总。建立报汛会商制度和请示制度，当洪峰流量在 4000 m ³ /s 以上时，由河南局领导雷成茂签发。	
	段次	5 级 12 段制，每 2 小时报 1 次流量。	
	途径、手段、方法	正常情况下利用 GSM 信道、CTC 信道、互联网、水利卫星通信系统向黄委河南水文水资源局信息中心传送水情，特殊情况下，用手机短信或电话传递水情。（杨玉琳、苏莹、周素玲、陆亚萍）	
组织指挥、人力运用、后勤技术支援			测洪指挥：吴幸华。河南局雷成茂局长、勘测局张小军局长到站协助洪水测报。 水文测报管理：张振勇。 测船管理：耿胜安。 黄测 1212：船长王太生，机舱陈辉，甲板王奔翔，指挥司镜张旭，测深测速杨凯，郭世卿，取沙鲁家乐； 黄测 1207：船长刘军，机舱牛茂涛，甲板靳国智，指挥司镜王军，测深测速李程、周志阳，取沙王忠学； 黄测 1208：船长王有合，机舱刘茂林，甲板周明乐，指挥司镜闫胜利，测深测速丁发治、张捷，取沙刘博； 冲锋舟：驾驶崔凯、韩冬，定位荆学明，测深测速取沙:耿胜安、李少鹏； 船员值班：马振勇、韩书申； 供电保障、基线挂灯：王连国； 水位比降观测：张 杰、赵 辉； 报汛及资料计算与分析人员：杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲； 司机、后勤保障：王连国； 泥沙处理：荆爱婷； 外事接待与宣传报道：杨曦； 共计 39 人。
存在与需要解决的问题			

表 3 花园口水文站大洪水测洪及报讯方案

水位流量指标值		流量在 6000~22000m ³ /s 之间，水位在 92.72m~95.12m 之间。	
水位观测	要求	自记水位计结合水尺观测，视水位涨落变化情况，合理分布测次，以能完整控制水位变化过程，满足日平均水位计算和水情拍报的需要为原则。保证正常观测无漏误。	
	基本断面	流量 10000 m ³ /s 以上时恢复人工水尺水位观测。人员：李珠（预备队）	
	比降断面	每次测流及峰顶均需观测上下比降断面水位，采用遥测水位计观测，水尺校核；人员安排：上比降张杰、下比降赵辉。	
	勘选断面	水位系在 Cs34 断面和李西河临时水位点同时观测，遥测水位计或电子水尺连续实时观测水位。人工采用直立式水尺观测水位：水位涨落率在 0.005~0.02m/h 时，每 4h 观测 1 次，在 0.02~0.05m/h 时，每 2 h 观测 1 次，在 0.05~0.1m/h 时，每 1 h 观测 1 次，在 0.1~0.5m/h 及峰顶附近时，每 1~0.5 h 观测 1 次，当涨落率大于 0.5m/h 时，应增加测次，洪峰起涨、峰顶、峰谷等转折点必须观测。遥测水位计观测，水尺校核。人员：张杰、赵辉。 官庄峪水位站水位采用人工观测，人员：陈辉（临工）。	
流量测验	方案 1	方案描述	当洪水在马庄渠以右河道行洪时，在 Cs34 断面测验。船只分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓；“黄测 1207 号”船测主流；“黄测 1208 号”船测边流；冲锋舟测左浅滩。为确保安全，在流量达到 5000 m ³ /s 之前，将冲锋舟提前运行至左岸待命。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）、荆学明（冲锋舟）。夜间 1 人负责基线和断面挂灯。人员：王连国。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆；人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟）。
		测速	仪器：流速仪；人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212）、李程、周志阳（黄测 1207）、丁发治、张捷（黄测 1208），耿胜安、王忠学（冲锋舟）。
	方案 2	方案描述	当洪水漫溢刘庵村以左滩区，刘庵村至北大堤的滩区部分或全部过水，但主流仍在村庄以南靠右岸行洪。测验以桥下断面为主，船只分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓，“黄测 1207 号”船测主流，“黄测 1208 号”船测边流，两只冲锋舟施测滩区水流。为确保安全，流量达 5000m ³ /s 时快艇提前到达左岸待命。刘庵村至北大堤的滩区测验移至 107 国道进行，用沿公路电线杆作为断面测验标志，路面以下桥涵流量设临时断面施测。路面以上流量由于水深不大（测验区公路路面最低点为 94.50m），可用快艇配合人工涉水施测。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）、赵磊（预备队，冲锋舟 1）、荆学明（冲锋舟 2）； 夜间 1 人负责基线和断面挂灯。人员：王连国。。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆；人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟 1）、李盼盼（预备队，冲锋舟 2）。
		测速	仪器：流速仪； 人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212）、李程、周志阳（黄测 1207）、丁发治、张捷（黄测 1208），耿胜安、王忠学（冲锋舟 1），李盼盼（预备队）、李少鹏（冲锋舟 2）。

表 3（续）花园口水文站大洪水测洪及报讯方案

泥沙测验	方案 1	单沙	仪器：横式采样器；方法：主流三线垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：鲁家乐、刘博。
		断沙	仪器：横式采样器；方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：张曦明（预备队）、鲁家乐（黄测 1212），马卫东（预备队）、刘博（黄测 1207），相俨（预备队）、张小军（预备队）（黄测 1208），王忠学（冲锋舟 1），李少鹏（冲锋舟 2）。
	方案 2	单沙	仪器：横式采样器；方法：当主流三线取样困难时，采用主流一线垂线混合法取样(2:1:1 等容积)；人员：刘博、鲁家乐。
		断沙	仪器：横式采样器；方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：张曦明（预备队）、鲁家乐（黄测 1212），马卫东（预备队）、刘博（黄测 1207），相俨（预备队）、张小军（预备队）（黄测 1208），王忠学（冲锋舟 1），李少鹏（冲锋舟 2）。
报讯方案	要求		严格执行《水情信息编码标准》和《水情报汛任务书》，依据实测点修正高水报讯曲线，并参考历年高水报讯曲线报讯，20 分钟以内报至黄河防总。建立报讯会商制度和请示制度。会商后由雷成茂局长签发。 正常洪水以“58.7”、“82.8”两次大洪水的水位流量关系为参照，以历年实测水位、流量、糙率和本年度大断面资料为依据，制定高水报讯曲线。 高水位洪水以“92.8”高含沙洪水和“96.8”中常洪水相应较高水位的水位流量为参考，以历年实测水位、流量、糙率和本年度大断面资料为依据，制定高水报讯曲线。 漫滩区洪水以“96.8”、“98.7”洪水期间实测的滩区资料为依据，分析制订滩区水位～流量关系曲线，据此关系推求滩区流量，洪水期间应加强滩区水位流量资料观测，以此修正滩区水位～流量关系曲线。
	段次		流量 6000～8000 m ³ /s，5 级 12 段制，每 2 小时报 1 次流量；流量 8000 m ³ /s 以上，6 级 24 段制，每 1 小时报 1 次流量。洪水期间以控制洪水过程为原则，及时加报起涨、洪峰、峰腰转折点及落平的水情。
	途径、手段、方法		正常情况下利用 GSM 信道、CTC 信道、互联网、水利卫星通信系统向黄委河南水文水资源局信息中心传送水情，特殊情况下，用手机短信或电话传递水情。（杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲）
组织指挥、人力运用、后勤技术支持			测洪指挥：吴幸华。河南局雷成茂局长、勘测局张小军局长到站协助洪水测报。 水文测报管理：张振勇。 测船管理：耿胜安。 黄测 1212：船长王太生，机舱陈辉，甲板王奔翔，指挥司镜张旭，测深测速杨凯、郭世卿，取沙鲁家乐，接沙张曦明（预备队）； 黄测 1207：船长刘军，机舱牛茂涛，甲板靳国智，指挥司镜王军，测深测速李程、周志阳、取沙刘博，接沙马卫东（预备队）； 黄测 1208：船长王有合，机舱刘茂林，甲板周明乐，指挥司镜闫胜利，测深测速丁发治、张捷，取沙相俨（预备队），接沙张小军（预备队）； 冲锋舟 1：驾驶崔凯，定位赵磊（预备队），测深测速取沙耿胜安、王忠学； 冲锋舟 2：驾驶韩冬，定位荆学明，测深测速取沙李盼盼（预备队）、李少鹏； 船员值班：马振勇、韩书中； 供电保障、基线挂灯：王连国； 水位比降观测：张 杰、赵 辉、李珠（预备队）； 报讯及资料计算与分析人员：杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲； 司机、后勤保障：王连国； 泥沙处理：荆爱婷、杨曦； 外事接待与宣传报道：杨曦； 共计 46 人。
在与需要解决的问题			

表 4 花园口水文站特大洪水测洪及报讯方案

水位流量指标值		流量在 22000m³/s 以上，水位在 95.12 m 以上。	
水位观测	要求	遥测水位计结合水尺观测，视水位涨落变化情况，合理分布测次，以能完整控制水位变化过程，满足日平均水位计算和水情拍报的需要为原则。洪水期间密切注视河势变化，即时设立临时水尺，采用必要措施，借用率定的遥测水位计及各断面水位与 Cs34 断面处观测水位的关系，保证水位观测无漏误。	
	基本断面	人工观测水尺水位。李珠（预备队）	
	比降断面	每次测流及峰顶均需观测上下比降断面水位。采用遥测水位计观测，水尺校核。人员安排：上比降张杰、下比降赵辉。	
	勘选断面	水位系在 Cs34 断面和李西河临时水位点同时观测，遥测水位计或电子水尺连续实时观测水位。人员：张杰、赵辉； 官庄峪水位站水位采用人工观测，人员：陈辉（临工）。	
流量测验	方案 1	方案描述	此级洪水将漫溢刘庵村以左滩区，刘庵村至北大堤的滩区部分或全部过水，但主流仍在村庄以南靠右岸。洪水在刘庵村、破车庄以右河道行洪，测验以桥下断面为主，船只分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓，“黄测 1207 号”船测主流，“黄测 1208 号”船测边流，2 艘冲锋舟施测漫滩水流。为确保安全，在流量达 5000m³ 之前，冲锋舟提前到达左岸待命。当左岸滩区行洪时，刘庵村至北大堤的滩区测验移至 107 国道进行，用沿公路电线杆作为断面测验标志，路面以下桥涵流量设临时断面施测。路面以上流量由于水深不大（测验区公路路面最低点为 94.50m），人工涉水施测。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）、赵磊（预备队，冲锋舟 1）、荆学明（冲锋舟 2）； 夜间 1 人负责基线和断面挂灯，人员：王连国。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆；人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟 1）、李盼盼（预备队，冲锋舟 2）。
		测速	仪器：流速仪； 人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212）、李程、周志阳（黄测 1207）、丁发治、张捷（黄测 1208），耿胜安、王忠学（冲锋舟 1），李盼盼（预备队）、李少鹏（冲锋舟 2）。
	方案 2	方案描述	洪水在刘庵村以北滩区行洪，此种洪水比较特殊，建站以来没有出现过，由于刘庵村以左滩区树木林立、楼房成片，且缺少必要的测验标志，使行船和定位都相当困难，选择 Cs34 断面。船只分工：“黄测 1212 号”船测主流中泓，“黄测 1207 号”、“黄测 1208 号”船测边流，2 艘冲锋舟施测浅滩水流；人员安排为每艘大船 8 人，冲锋舟 5 人，人员不足时，由协调指挥的局领导同意增加测洪预备队和临工补充。
		定位	仪器：GPS 或六分仪；人员：张旭（黄测 1212）、王军（黄测 1207）、闫胜利（黄测 1208）、赵磊（预备队，冲锋舟 1）、荆学明（冲锋舟 2）；夜间基线和断面挂灯，人员：王连国。
		测深	仪器：自动测流系统、测深仪、测深杆；人员：杨凯（黄测 1212）、李程（黄测 1207）、丁发治（黄测 1208）、耿胜安（冲锋舟 1）、李盼盼（预备队，冲锋舟 2）。
		测速	仪器：流速仪； 人员：杨凯、郭世卿（黄测 1212）、李程、周志阳（黄测 1207）、丁发治、张捷（黄测 1208），耿胜安、王忠学（冲锋舟 1），李盼盼（预备队）、李少鹏（冲锋舟 2）。

表 4（续）花园口水文站特大洪水测洪及报汛方案

泥沙测验	方案 1	单沙	仪器：横式采样器；方法：主流三线垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：刘博、鲁家乐。
		断沙	仪器：横式采样器；方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：张曦明（预备队）、鲁家乐（黄测 1212），马卫东（预备队）、刘博（黄测 1207），相俨（预备队）、张小军（预备队）（黄测 1208），王忠学（冲锋舟 1），李少鹏（冲锋舟 2）。
	方案 2	单沙	仪器：横式采样器；方法：当主流三线取样困难时，采用主流一线垂线混合法取样(2:1:1 等容积)；人员：刘博、鲁家乐。
		断沙	仪器：横式采样器；方法：垂线混合法(2:1:1 等容积)；人员：张曦明（预备队）、鲁家乐（黄测 1212），马卫东（预备队）、刘博（黄测 1207），相俨（预备队）、张小军（预备队）（黄测 1208），王忠学（冲锋舟 1），李少鹏（冲锋舟 2）。
报汛方案	要求	严格执行《水情信息编码标准》和《水情报汛任务书》，依据实测点修正高水报汛曲线，并参考历年高水报汛曲线报汛，在 20 分钟以内报出。建立报汛会商制度和请示制度。会商后由雷成茂局长签发。 正常洪水以“58.7”、“82.8”两次大洪水的水位流量关系为参照，以历年实测水位、流量、糙率和本年度大断面资料为依据，制定高水报汛曲线。 高水位洪水以“92.8”高含沙洪水和“96.8”中常洪水相应较高水位的水位流量为参考，以历年实测水位、流量、糙率和本年度大断面资料为依据，制定高水报汛曲线。 漫滩区洪水以“96.8”、“98.7”洪水期间实测的滩区资料为依据，分析制订滩区水位～流量关系曲线，据此关系推求滩区流量，洪水期间应加强滩区水位流量资料观测，以此修正滩区水位～流量关系曲线。	
	段次	6 级 24 段制，每 1 小时报 1 次。洪水期间以控制洪水过程为原则，及时加报起涨、洪峰、峰腰转折点及落平的水情，并按上级要求随时增加拍报次数。	
	途径、手段、方法	正常情况下利用 GSM 信道、CTC 信道、互联网、水利卫星通信系统向黄委河南水文水资源局信息中心传送水情，特殊情况下，用手机短信或电话传递水情。人员：杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲。	
人力运用、后勤技术支持		测洪指挥：吴幸华。河南局雷成茂局长、勘测局张小军局长到站协助洪水测报。 水文测报管理：张振勇。 测船管理：耿胜安。 黄测 1212：船长王太生，机舱陈辉，甲板王弈翔，指挥司镜张旭，测深测速杨凯、郭世卿，取沙鲁家乐，接沙张曦明（预备队）； 黄测 1207：船长刘军，机舱牛茂涛，甲板靳国智，指挥司镜王军，测深测速李程、周志阳、取沙刘博，接沙马卫东（预备队）； 黄测 1208：船长王有合，机舱刘茂林，甲板周明乐，指挥司镜闫胜利，测深测速丁发治、张捷，取沙相俨（预备队），接沙张小军（预备队）； 冲锋舟 1：驾驶崔凯，定位赵磊（预备队），测深测速取沙耿胜安、王忠学； 冲锋舟 2：驾驶韩冬，定位荆学明，测深测速取沙李盼盼（预备队）、李少鹏； 船员值班：马振勇、韩书中； 供电保障、基线挂灯：王连国； 水位比降观测：张 杰、赵 辉、李珠（预备队）； 报汛及资料计算与分析人员：杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲； 司机、后勤保障：王连国； 泥沙处理：荆爱婷、杨曦； 外事接待与宣传报道：杨曦； 共计 46 人。	
存在与需要解决的问题			

表 5 花园口水文站特殊情况测洪及报汛方案

可能出现的特殊情况		一、设施设备出现故障；二、主流发生位移；三、其它突发事件。
水位观测	要求	遇到上述特殊情况，要求采用遥测水位计结合水尺人工观测，视水位涨落变化情况，合理分布测次，控制水位变化过程，以满足推算日平均水位和水情拍报的需要为原则。
	水位	<p>该站水位系在 Cs34 断面处观测。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 遥测水位计毁坏或出现故障不能使用，在确保人身安全的情况下，人工观测水尺水位； 2. 若固定水尺脱流，设法到大河边设置水尺，按照不低于规范要求的最少次数人工观测； 3. 若无法设置水尺时，可采用全站仪与冲锋舟相结合进行即时观测水位，保证水位过程及报汛需要。 4. 洪水期间密切注视河势变化，即时设立临时水尺，采用必要措施，借用各断面水位与 Cs34 断面水位的关系，保证水位观测无漏误。（张杰、赵辉）
流量测验	方案描述	<ol style="list-style-type: none"> 1、利用自动测流系统施测流量，当自动测流系统出现故障时，采用最原始的测深锤、测深杆、铅鱼测深，测速启用备份钢丝绳皮线，流速仪测速。 2、当出现特殊水情，测船无法出航、或出航无法保证安全的情况下，利用花园口测流断面上游的郑州黄河公路大桥，在主流位置安装多部雷达测速仪，借用桥下断面面积，实时监测断面流量（张旭、李程、杨凯），作为大洪水流速测验的一种备用方案, 起点距 GPS 定位确定； 3. 当测验设施（基线标、断面标志杆）损坏时，起点距 GPS 定位确定； 4. 若出现河槽滚动时，根据洪水级别和水流复杂程度，合理安排测船进行测验；当流向偏角超过 30° 或因河势变化在原断面测流影响测验精度时应布置临时断面施测流量； 5. 如遇到大面积停电随时启用备用发电机组。 6. 因地震因素造成较大影响时，及时转移水文资料，以及贵重仪器等，在确保安全的前提下，根据以上几种情况分别采取不同的测验方法恢复测验。
	定位系统	仪器：六分仪或 GPS；人员：张旭、王军、闫胜利。
	测深系统	当自动测流系统出现故障时，测深可采用测深锤、测深杆、测深铅鱼，人员：杨凯、李程、丁发治。
	测速系统	当自动测流系统出现故障时，测速启用备份钢丝绳皮线，直接联上流速仪音响器施测；流速仪测速，人员：杨凯、郭世卿，李程、张捷，丁发治、周志阳。
泥沙测验	单沙	横式采样器，主流三线垂线混合法取样（2:1:1 等容积），当主流三线取样困难时，采用主流一线垂线混合法取样（2:1:1 等容积）。人员:王忠学、韩冬。
	断沙	断沙取样采用横式采样器，垂线混合法（2:1:1 等容积）。人员：杨凯、李程、丁发治。

表 5（续）花园口水文站特殊情况测洪及报汛方案

报 汛	要求	利用水利卫星应用系统、手机短信、地方通讯设备报汛。各级各类洪水的报汛方案，均以预制的高水报汛曲线为参考，以实测资料为依据进行实时修正推流报汛。建立报汛会商制度和请示制度；并根据不同洪峰流量，在会商后分别由站长或局长签发后予以报出。
	段次	流量 $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下，1 段制，每日 8 时报相应时刻流量；流量 $2000 \sim 4000 \text{ m}^3/\text{s}$ 时，4 级 8 段制，每日 8、11、14、17、20、23、2、5 时拍报，流量 $4000 \sim 8000 \text{ m}^3/\text{s}$ ，5 级 12 段制，每 2 小时报 1 次流量；流量在 $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上，6 级 24 段制，每 1 小时报 1 次流量。洪水期间以控制洪水过程为原则，及时加报起涨、洪峰、峰腰转折点及落平的水情。
	电话、电台故障、手机无信号	利用水利卫星应用系统报汛或地方通讯设备报汛；当遇特殊情况上述方式不能传输水情信息时，还可乘坐猎豹防汛专用汽车，到当地电信局或直接将报文送往委局信息中心或黄河防总。（王连国、杨玉琳、苏莹、陆亚萍、周素玲）
安全及其他应急措施		建立健全安全制度并严格执行，严格落实安全责任。遇不可抗拒的自然灾害时，由本站安全组长吴幸华负责，将全站职工分批次紧急避难，安全副组长张振勇负责将水文技术档案等重要水文资料及贵重仪器向安全地方转移，在确保职工人身安全的前提下尽量及时地将水情信息传递出去。
人员不足时组织指挥		吴幸华与河南局、勘测局领导共同组织协调、人员调配、仪器设备调度、后勤保障。
存在与需要解决的问题		

图 1 花园口水文站测站位置示意图

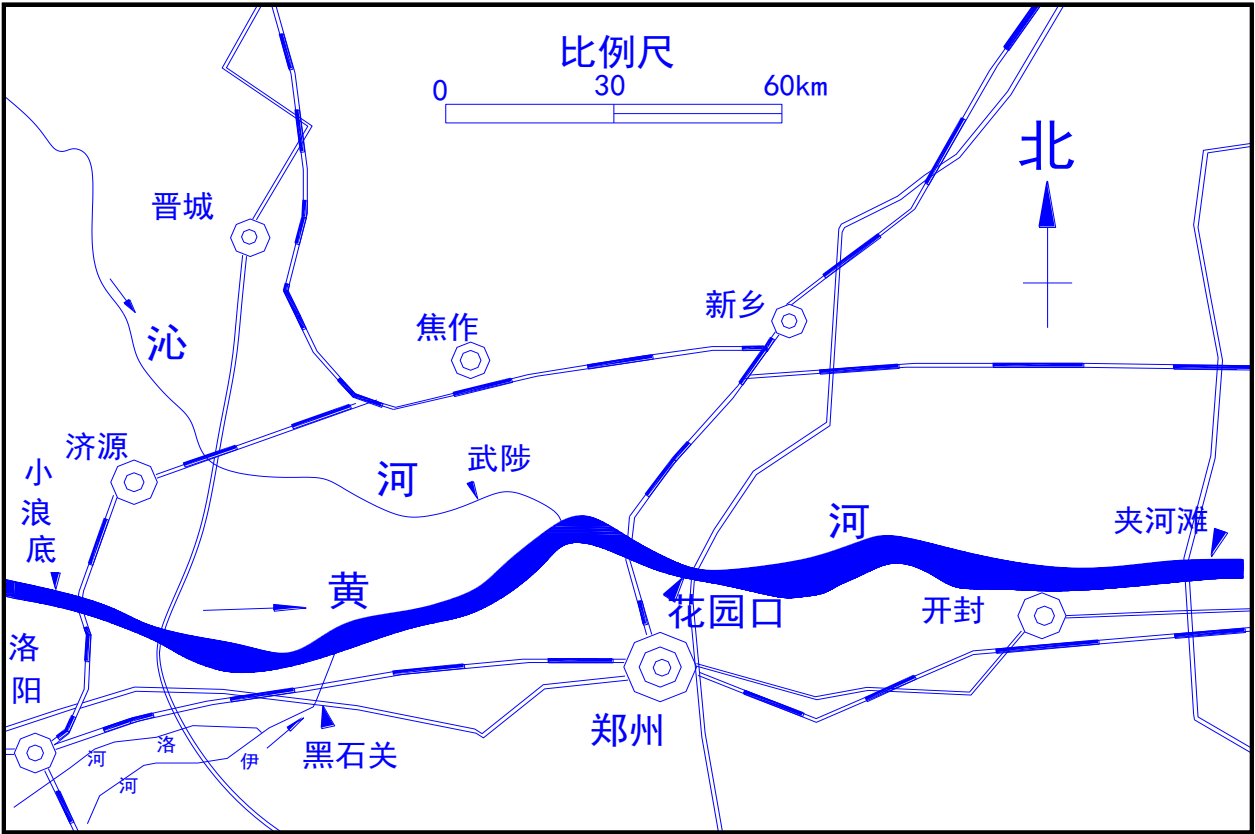


图 2 花园口水文站测验河段平面图

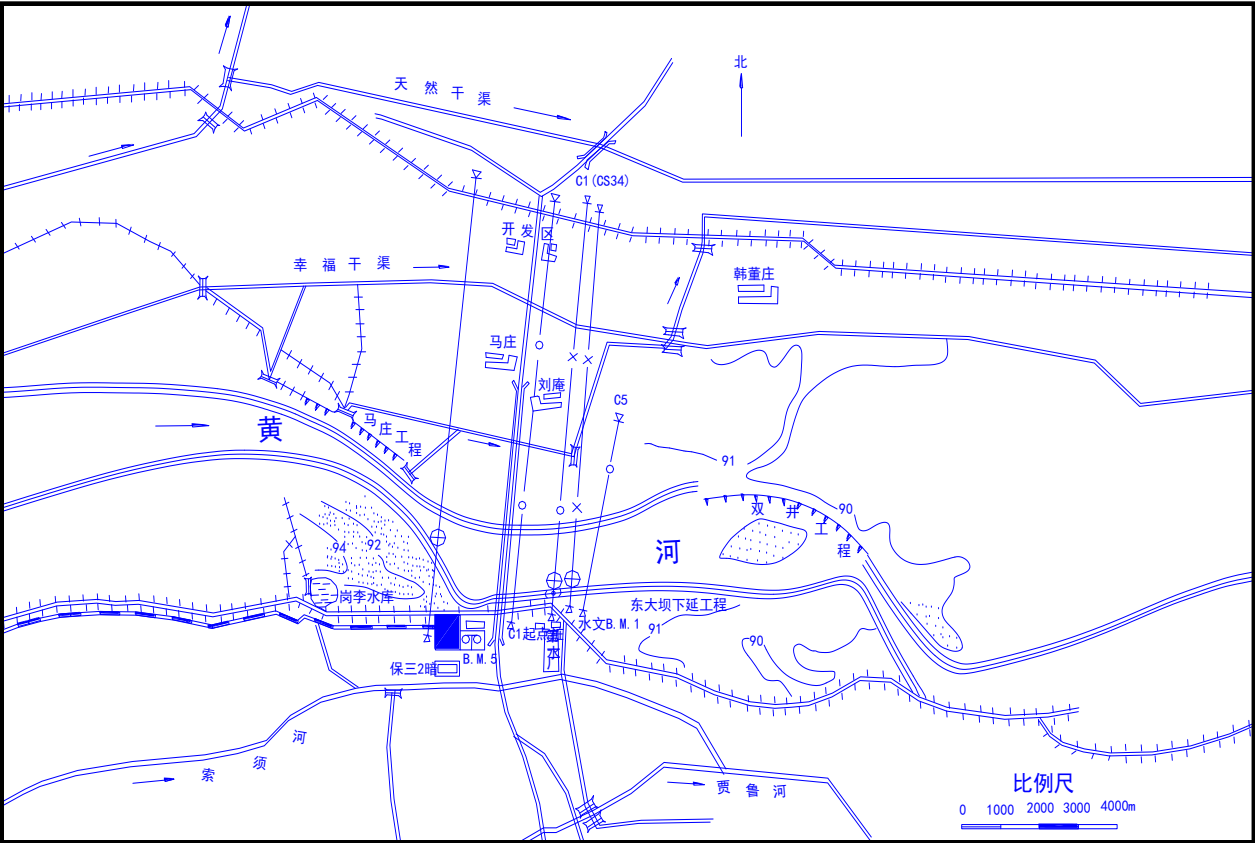


图3 花园口水文站 Cs34 断面大断面图
及水位~面积关系曲线图

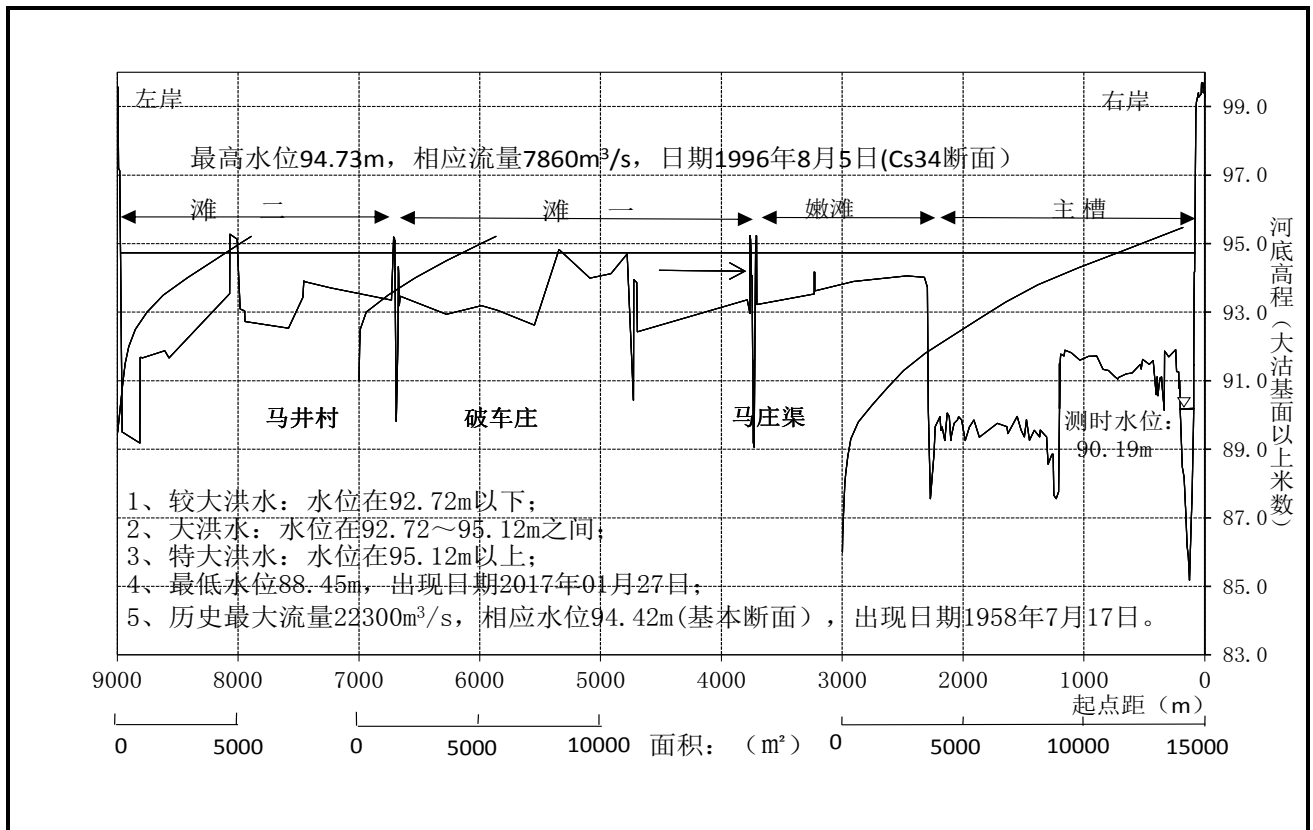


图4 花园口水文站报汛水位~流量关系曲线

