

980253

# 涵闸设计资料选编

江苏省扬州水利学校

# 涵 閘 設 計 資 料

选 编

( 内部资料 )

江苏省扬州水利学校

一九七二年一月

# 毛主席语录

水利是农业的命脉。

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。

许多东西单从书本上学是不成的，要向生产者学习，向工人学习，向贫下中农学习。

沿着工农兵自己前进的方向去提高，沿着无产阶级前进的方向去提高。

社会主义革命和社会主义建设，必须坚持群众路线，放手发动群众，大搞群众运动。

力求节省，用较少的钱办较多的事。

# 前 言

我省水利战线上广大工人、革命干部和工程技术人员，在各级党委领导下，高举毛泽东思想伟大红旗，遵照毛主席“中国应当对于人类有较大的贡献”的伟大教导，破除迷信，解放思想，自力更生，艰苦奋斗创造了涵闸建筑的一套新型结构，它具有轻型薄壁又可以预制拼装的特点，投资少、材料省、施工快、效果好。

这些新生事物，有的早在一九五八年就已出现，但是受到叛徒、内奸、工贼刘少奇反革命修正主义路线的干扰和破坏。在无产阶级文化大革命运动中，广大水利战士在毛主席无产阶级革命路线指引下，狠批了刘少奇一类骗子的“唯生产力论”、“洋奴哲学”等黑货，群众性的设计革命化运动蓬勃发展。一九七一年八月，我省召开了水利工程设计革命化会议，总结和推广群众的技术革新经验。

工人阶级登上上层建筑斗、批、改的政治舞台，“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”的方针得到了有力的贯彻。为适应教育革命和水利建设事业飞跃发展的需要，我校在江苏省水电局的领导和有关地区水电处(局)的协助下，做了一些调查研究工作，在学习群众技术革新经验的基础上，搜集和整理了设计革命化会议的典型资料，选编成册。

一个正确的认识，往往需要经过由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能完成。本册收集的资料有的结构形式未经过较长时间的考验，尚需进一步研究。因此，仅供参考。希望同志们提出批评意见，以便改进。

江都、邗江、泰兴、靖江、吴县、启东、南通、铜山等县水利部门和上海嘉定县农桥修理工程队、江苏农学院农水系、江苏省治淮指挥部规划组等单位给予我们热情地支持，在此表示感谢。

江苏省扬州水利学校

1972年1月

# 总 目

综合利用的通江闸

反 拱 底 板

涵管装配式挡土墙、连拱空箱式挡土墙

钢丝网水泥的闸门面板与涵管

浮 体 闸

明 渠 鱼 道

闸门油压启闭机

拱 桁 架 桥

# 目 录

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| 一、通江闸工程概况 .....                              | ( 1 ) |
| 二、通江闸工程“闸站结合、一闸多用、一站多能”的<br>设计思想是怎样产生的 ..... | ( 2 ) |
| 三、通江闸的工程建筑有哪些技术革新 .....                      | ( 2 ) |
| (一)井点排水 .....                                | ( 3 ) |
| (二)反拱底板 .....                                | ( 3 ) |
| (三)连拱挡土墙 .....                               | ( 3 ) |
| (四)钢丝网水泥弧形闸门 .....                           | ( 4 ) |
| (五)钢丝网水泥薄壁涵管 .....                           | ( 6 ) |
| (六)拱桁架公路桥 .....                              | ( 6 ) |
| (七)块石连拱框架机房及薄壁砖拱屋面 .....                     | ( 8 ) |
| (八)明渠鱼道 .....                                | ( 8 ) |

# 综合利用的通江闸

长江水利资源丰富。综合利用，大有可为。江苏省江都县修建的通江闸，做到一闸多用，既能引水、提灌、排涝，又能发电、过鱼、通航。……

——摘自一九七二年二月二十二日新华社稿(原载《新华日报》)

## 一、通江闸工程概况

综合利用的通江闸是江都县人民遵照伟大领袖毛主席关于“备战、备荒、为人民”的教导，在中共江都县委正确领导下，对刘少奇一类骗子反革命修正主义路线进行坚决斗争中，胜利建成的。

通江闸建成后，改变了这个地区的水利面貌，保证了灌溉水源，为建设旱涝保丰收、稳产、高产农田打下了基础，为发展航运交通创造了条件，为农副产品的加工提供了动力。

通江闸工程包括：

(一)、套闸一座，闸孔净宽8米，闸室长100米；

(二)、翻水站两座，设在上闸首内的两侧，共10台机组，每台动力80瓩，配32吋轴流泵，共可抽排10个流量；

(三)、双向潮汐发电站两座，设在下闸首两侧翼墙内，共4台机组，装机容量120瓩；

(四)、公路桥一座，设在下闸首上；

(五)、大小涵洞五座；

(六)、明渠弯曲鱼道一座。

通江闸工程的设计采用“闸站结合，一闸多用，一站多用”的原则，布局比较合理，结构比较紧凑，由于注意了“综合利用”，通江闸收到了多快好省的效果。

当长江潮位较高时，通江闸可直接自长江引水；枯水低潮时，藉泵站抽引江水翻入内河；雨涝时，可趁长江落潮排涝；汛期大涝时，则关闭闸门挡往外江高水，由泵站将圩区渍涝抽排入江。所以它既能引水、提灌，又能翻水、排涝。同时，它具有发电、走鱼、通航和公路交通等合计八个作用，做到了一闸多用、一站多用、一水多用。

通江闸当年投产后，上游两岸即有五万亩旱田改成水田，粮食产量达到或超过“全国农业发展纲要”指标，部分社队亩产达到千斤以上，做到当年受益。群众赞扬道：“备战备荒，挖河通江，沙土栽秧，一熟超纲”。

通江闸的胜利建成，为我省综合利用长江水利资源创造了新经验。

## 二、通江闸工程“闸站结合、一闸多用、一站多能” 的设计思想是怎样产生的

### (一)

通江闸工程正确的设计思想是从那里来的？是凭空想出来的吗？不是，正确的设计思想只能从实践中来，来自群众。

我省通扬运河以南地区，紧靠长江，原来认为只要开一条河就可以引入江水，但是江都县××区开了河，只有大潮时才能引水，潮位较低时江水引不进来，即使引入，而达不到通南地区灌溉水位的高程。从实践中认识到要保证通南地区的农田灌溉水源，单是开河建闸是不够的，在建闸的同时要建造翻水站。

农业生产的不断发展，提出冬灌的要求，如何保证灌溉水源，成为更迫切的课题，江都县人民从如皋县××翻水站的实践中得到进一步的启发和证明，采取“站闸并建”是必须的。

参加通江闸工程建设的革命干部、工人和贫下中农、革命技术人员遵照伟大领袖毛主席关于“**人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进**”的教导，在学习和总结外地和本地水利建设经验的基础上，针对江都县通南地区的特点，树雄心，立壮志，提出“**闸站结合，一闸多用，一站多能，综合利用**”的设计原则，使通江闸工程既可以引水、排涝、发电又可以翻水、走鱼、通航。

### (二)

通江闸工程在设计施工中，在党的领导下，突出无产阶级政治，狠抓两条路线斗争，大力进行“**思想和政治路线方面的教育**”，批判刘少奇一类骗子的“技术第一”、“专家治水”、“群众落后”等反动论点，树立“**群众才是真正的英雄**”的唯物史观，积极开展群众性的设计革命运动，在工地上建立有工人、领导干部、技术人员参加的三结合设计小组，工人同志审查和修改设计，由三结合小组研究落实。如上闸首净跨6.4米的反拱底板，在进水涵洞的素混凝土拱顶结构与土模浇筑、2米直径的薄壳钢丝网水泥涵管的土法预制工艺等都是工人同志倡议和支持下搞成的。

充分证明：工人参加设计是我国社会主义建设的一项伟大的创举，它有利于坚持社会主义方向，打破洋框框走我国自己设计的道路，同时建立起工人和技术人员之间的新型关系，推动设计革命运动的发展。

## 三、通江闸的工程建筑有哪些技术革新

通江闸工程在建闸过程中开展了群众性的设计革命化运动，大胆革新，采用一些轻型薄壁结构，在施工方法上，充分利用土脚手、土模板、土模架。把设计革命与技术革新结合起

来,革新项目有:

### (一)井 点 排 水

通江闸地基土质是极细沙土，含水量大，不容易开挖。如何处理好排水工作，保证基础工程顺利施工，在建闸工程中，是一个难题。施工前，与打井工人座谈分析，提出采用打井排水降低地下水的方法。为了掌握井点排水的知识，遵照毛主席“**取得经验，逐步推广**”的教导，先打了一口观察井进行试验，经过几天的实测，开机抽水后，地下水降到井下8~9米，证明打井排水是有效措施。于是在下闸首布置了5个井点，井的间距控制在25米之内，井深15米左右，每个井配10马力柴油机拖4吋潜水泵，由于采取这一措施，节约了闸塘开挖土方3万多方。

## (二)反拱底板

反拱底板具有承载能力大, 节省混凝土和钢筋用量等优点, 通江闸在上闸首采用反拱底板。闸孔净宽8米, 反拱净跨6.4米, 矢高0.8米, 拱厚0.5米, 一次浇筑完成, 与平底板相比, 节省混凝土60%以上, 节省钢筋95%。

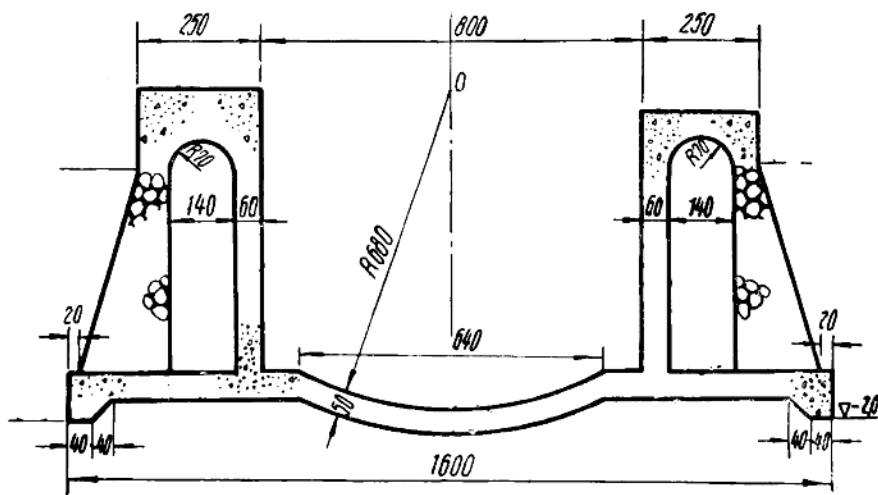


图2 通江闸反拱底板

### (三)连拱挡土墙

通江闸下闸首采用空箱式连拱挡土墙,前墙高7米,从上到下只有50厘米直厚的80号砂浆砌块石,隔墙(肋)厚60厘米,后墙用预制混凝土拱圈挡土,空箱内设置进水孔及气

孔，以保持墙内外水面相平，这一革新比过去重力式挡土墙砌石工程量减少40%，造价降低20%。由于墙身自重减轻，对容许承载量小，土质较差的地基，采用这一结构是很适宜的。（图3所示）

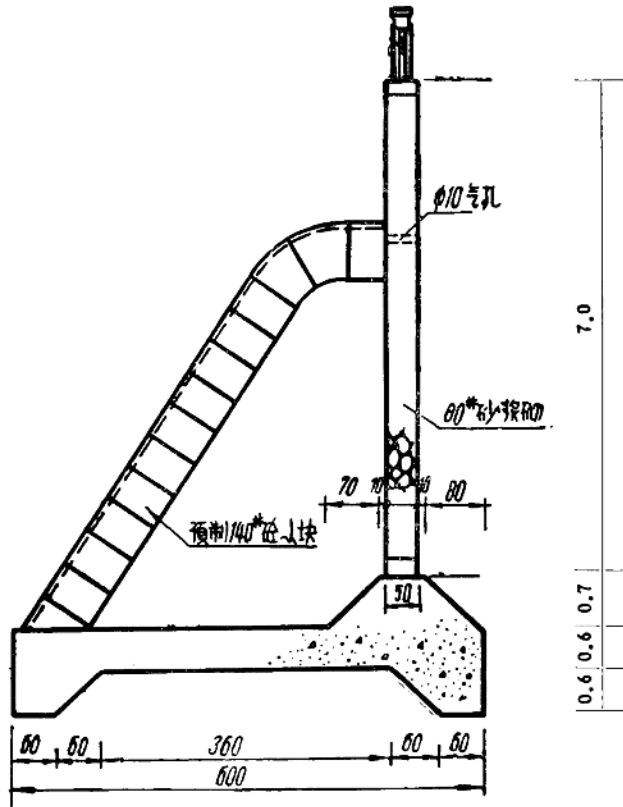


图3 連拱式挡土墙

#### （四）钢丝网水泥弧形闸门

过去8米净跨的闸门，一般都采用型钢结构钢架木面板，通江闸则采用大跨度钢筋混凝土框架钢丝网水泥面板弧形闸门。

面板采用四网一筋，钢丝直径为1毫米，网格为10×10毫米，钢筋直径为4毫米，间距100×100毫米，由400号水泥砂浆浇筑而成，面板厚度2.2厘米，表面涂以环氧树脂叁度。上闸首闸门弧形面板圆心角为 $58^{\circ}21'$ ，圆弧半径 $R$ 采用600厘米，面板圆弧长度610厘米。

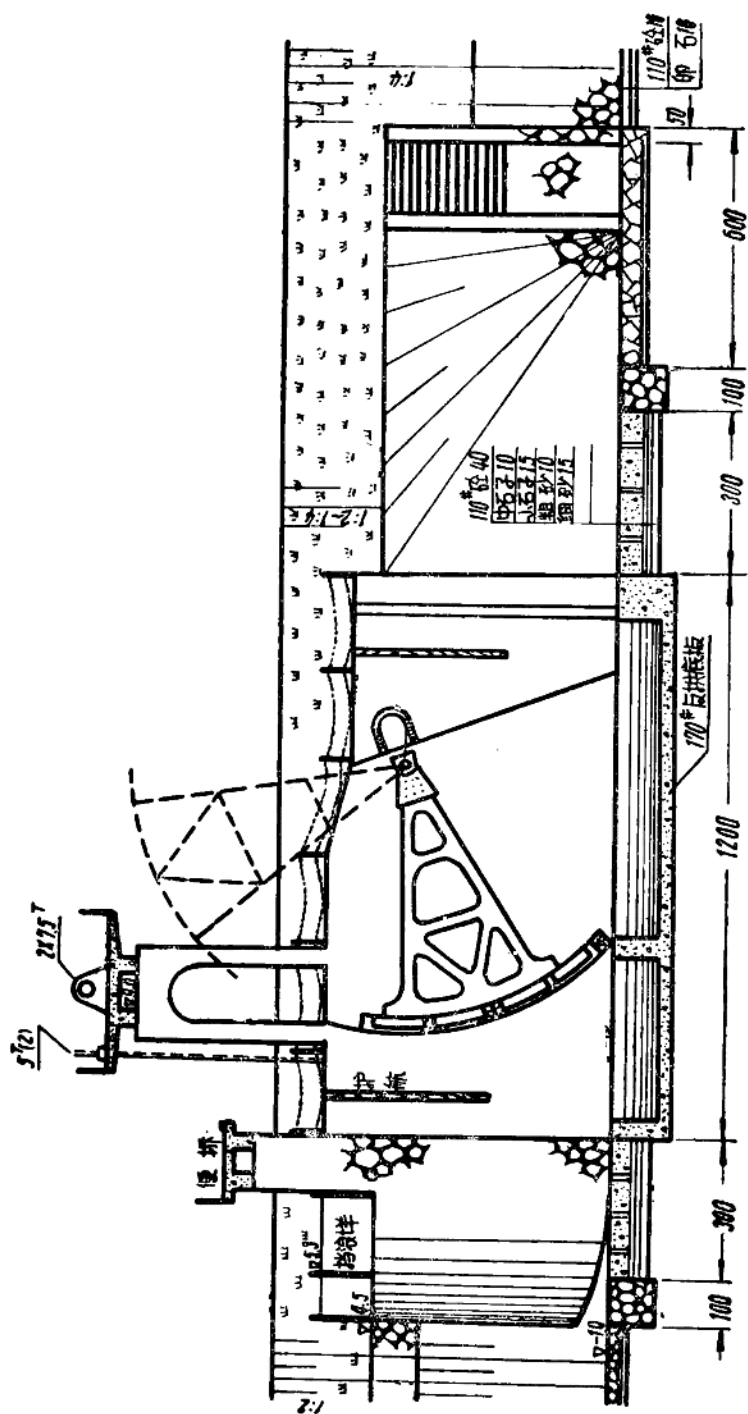


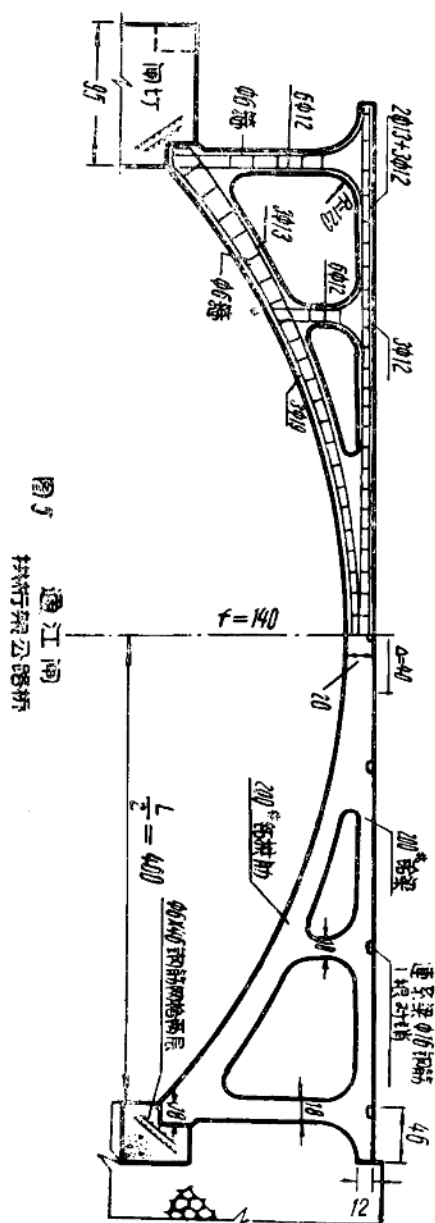
图4 通江闸上闸首布置图

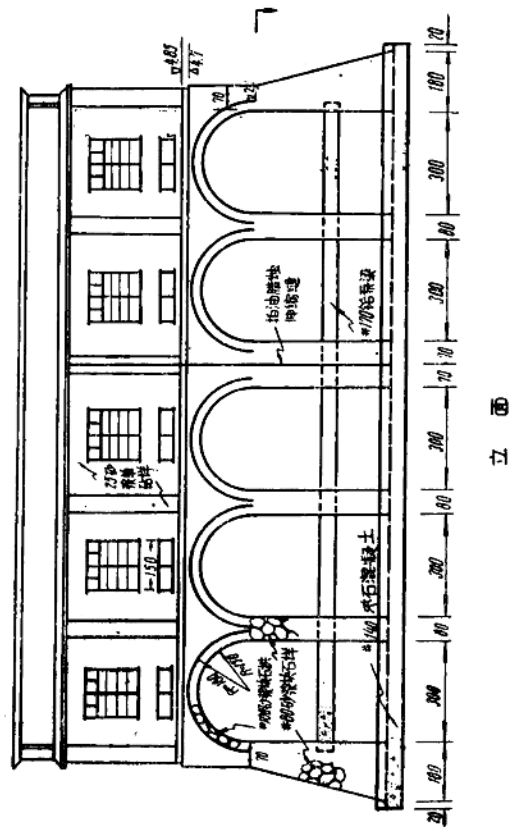
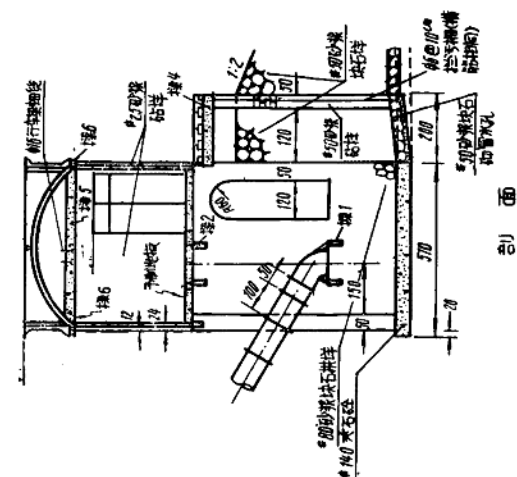
## (五) 钢丝网水泥薄壁涵管

过去建筑工程中的大型管道，都采用箱式涵管或砖石拱结构。在通江闸工程中，没有走过的老路，东西翻水站的送水管道和排涝穿公路的涵洞，均采用2米直径3网1筋的钢丝网水泥预制涵管，管壁厚为2.5公分，每节涵管长2米，仅用钢材90公斤，水泥350公斤，造价150元，比圪工、块石结构涵洞造价节约60%。施工时，采用预制安装，不需要模板。这种薄壁轻型结构，对地基要求较低，不需要做底板工程，适用于各种类型的土质。在公路涵洞建成后，经过通车及静荷载考验，未发现损坏，证明它有很大的抗压强度。

## (六) 拱桁架公路桥

下闸首公路桥，原计划用双曲拱桥结构，但考虑到闸墙后是新填土，如产生下沉必将影响桥台安全，同时上部结构重量较大，对闸底板也加大了负重，经过分析，改用拱桁架桥结构，三跨连孔，每跨8米，中跨利用闸墩做桥墩，桥面净宽4.8米，上部构造由四根肋梁及桥面板组成。它的主要特点是：拱肋、梁、立柱三者联系在一起，构成拱桁架，结构轻巧，外型美观，承载力大，工程数量少，造价低，就地预制安装，施工速度快，钢筋用量比T型梁桥少用40%（略多于双曲拱桥），原设计汽10—拖30，经荷载试压达到50余吨，大大超过了原设计载重标准。





## （七）块石连拱框架机房及薄壁砖拱屋面

东西翻水站房结构上，冲破了洋框框的清规戒律，大搞革新。厂房地基采用了50公分厚的素混凝土，砖砌墩柱，块石连拱框架。墙高6米，厚度只有50公分，比过去重力式墙减少工程量40%，厂房屋面采用薄壁砖拱，直厚仅6公分，未用钢筋，达到了结构经济实惠，形式美观大方。经过短期开机考验，尚未发现问题（见图6所示）

## （八）明 渠 鱼 道

兴修水利要三救，即救鱼、救船、救木。通江闸三结合设计小组，设计了明渠鱼道。结合闸的上下游翼墙，并在翼墙前面增设一道挡水墙，在两墙之间做简易的混凝土隔水板，鱼道标准是，总长45米，净宽1.5至2.2米，隔水板20扇，隔水板一边留有30厘米宽的鱼孔，估计在水深0.5至1米左右时引鱼。

\*

\*

\*

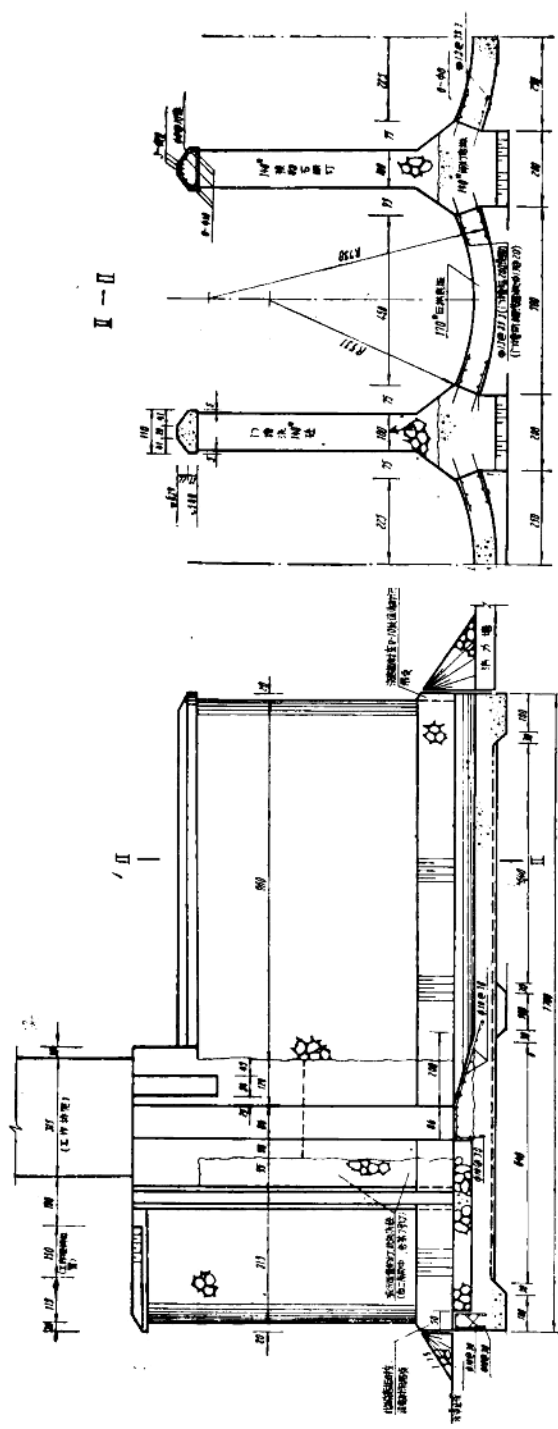
一九七二年夏季久旱之后，六月下旬七月初，通江闸红旗河地区遇到了超过设计频率的大面积持续暴雨，而长江却出现历年来少有的低潮型的枯水位，在这种远大于设计（反向）水位差和流量的情况下，开闸排涝，通江闸主体工程经受住了这次严峻的考验，确保了红旗河两岸数十万农田的丰收，证明工程效能是良好的。但是也反映出某些问题，例如怎样恰当选择闸址与江边的距离、粉砂地基防渗处理、闸室消能设施、排水渠出口的型式、鱼道出口的布置、南闸下游消力池和护坡的长度、某些附属建筑的施工质量以及工程管理等方面存在一些缺点，从中获得了极为宝贵的教训。

“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对真理的认识也就没有完结，”只有通过不断的实践，才能逐步地加深对客观事物的认识，使我们在生产斗争和科学实验范围内不断地从必然王国向自由王国发展，江都县水电局的同志决心进一步认真总结经验，发扬成绩，克服缺点，在今后的建闸工程中作出新贡献。

# 目 录

|                  |        |
|------------------|--------|
| 一、概 述 .....      | ( 11 ) |
| 二、反拱底板荷载计算 ..... | ( 12 ) |
| 三、反拱底板内力计算 ..... | ( 14 ) |
| 四、反拱底板强度验算 ..... | ( 16 ) |
| 五、反拱底板的施工 .....  | ( 17 ) |
| 六、反拱底板计算示例 ..... | ( 17 ) |

附 表



XX 雨(中堂部分)屋顶结构

# 反 拱 底 板

## 一、概 述

我国应用拱结构已有悠久的历史，这充分显示了我国劳动人民的无穷智慧。拱结构的优越性是大家熟悉的，它具有截面以承受正压力为主的特点，因此，可充分利用圬工砌体抗压性能好的条件达到构件截面小、节约钢材、降低工程造价的要求。近几年来，尤其自无产阶级文化大革命以来，我省在软土（粘性土和粉砂土）地基上修建涵闸工程的底板时，广泛采用反拱，取得了许多丰富的经验。

反拱底板与平底板相比较，它工程量小、造价低、材料省，可不用或少用钢筋。例如，我省盐城地区××双孔涵洞，每孔净跨4米，洞高3.9米，采用等截面园弧形纯混凝土反拱底板，拱厚0.5米，如采用平底板，则需厚1米，净跨4米的主受力钢筋每米需160公斤，两者相比，反拱底板节省混凝土44%，钢筋100%，而且反拱底板施工简便，群众易于掌握。

××洞反拱底板与平底板用料对比表

| 底 板 形 式 | 厚 度<br>(米)  | 混凝土量(%) | 钢 筋 量(%) |
|---------|-------------|---------|----------|
| 反 拱     | 0.56(折合平底板) | 56      | 0        |
| 平 底 板   | 1.0         | 100     | 100      |

目前，就反拱底板的应用范围来说，不仅在小型涵闸而且中型以上涵闸也予采用；在理论计算上，从原有的上部荷载由墩墙承担，反拱仅按渗压和构造需要布置进而按反拱与墩墙共同承受上部荷载，这样，更为节省更为合理，墩墙尺寸减小，反拱的优越性就更明显了。

当然，对反拱底板的许多地方还需进一步探讨，例如目前工程设计上，反拱底板按承受垂直均布荷载进行计算内力，虽然计算简便，可是，是否确切；又如拱对变位的反应比较敏感，次应力较大；反拱边荷载大、拱脚弯矩大，角变位大的情况下是否干脆在拱脚采用“隔离浇灌”，呈二铰拱型式，不少同志认为，这样可能有助于反拱的正常使用，次应力的消除也可能要好得多，还有底拱地基反力的计算等等问题都值得研究，这些问题只有在实践中不断积累经验，加以改进和解决。