

典型设计图集

中小型水利水电工程

水电站引水建筑物分册： 引水隧洞与调压室

浙江省水利水电勘测设计院 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中小型水利水电工程典型设计图集

水电站引水建筑物分册：引水隧洞与调压室

浙江省水利水电勘测设计院 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内容提要

NEIRONG TIYAO

本分册为《中小型水利水电工程典型设计图集》丛书之一，本分册主要介绍中小型水电站引水建筑物中引水隧洞与调压室的设计图纸。其中，进水口分为有压式进水口、无压式进水口；引水隧洞分为有压隧洞、无压隧洞；调压室分为简单式、阻抗式、水室式等。

本分册基本反映了我国已建的中小型水电站引水建筑物主要的布置型式、结构特点和设计水平，精选出国内各设计院经过运行考验的各种引水隧洞与调压室典型设计方案33个。书中不仅用文字介绍了这些引水隧洞与调压室的工程地质、管道结构、主要工程量和工程特点等，更重要的是对这些工程的施工图纸进行了反复的简化、提炼、审核和标准化处理，使得最后展现给读者的图纸在确保必要信息量的基础上，尽可能地准确、清晰和规范，达到指导中小型水利水电工程初步设计的要求。

本分册既可供从事水利水电工程设计、施工和运行维护的工程技术人员参考使用，也可供大专院校相关专业的师生参考阅读。

策划编辑 李莉
责任编辑 李莉
CAD图监制 樊启玲
印刷监制 黄勇忠
书籍设计 王鹏

书 名
作 者
出 版 者
发 行 者

中小型水利水电工程典型设计图集
水电站引水建筑物分册：引水隧洞与调压室
浙江省水利水电勘测设计院 主编
中国水利水电出版社（北京市三里河路6号 100044）
网址：www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

中小型水利水电工程典型设计图集. 水电站引水建筑物分册. 引水隧洞与调压室 / 浙江省水利水电勘测设计院主编. —北京：中国水利水电出版社，2007
ISBN 978-7-5084-4852-7

经 售

E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话：(010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
北京科水图书销售中心 (零售)
电话：(010) 88383994、63202643
全国各地新华书店和相关出版物销售网点

I. 中… II. 浙… III. ①水利工程—工程设计—图集
②水力发电工程—工程设计—图集 ③水力发电站—引水隧洞—建筑设计—图集 ④水力发电站—调压室—建筑设计—图集 IV. TV222-64 TV72-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第108408号

排 版
印 刷
规 格
版 次
印 数
定 价

中国水利水电出版社微机排版中心
北京市兴怀印刷厂
880mm×1230mm 横8开本 23印张 729千字
2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷
0001—3000册
180.00元

丛书编委会

CONGSHU BIANWEIHUI

名誉主任：胡四一 索丽生 潘家铮

顾问：周君亮 曹楚生 吴中如 陈厚群
耿福明 顾淦臣

主任：张长宽 汤鑫华

副主任：程观富 万隆 阎文立 唐巨山
何刚强 王国仪 张燎军

委员：(按姓氏笔画排序)

马东亮	王力理	艾克明	卢永金	冉懋鸽
朱大钧	任继礼	庄木和	江永强	许宗喜
李月明	李同春	李国林	吴卫国	沈贵华
陈仁连	陈生水	陈舟	陈景富	金问荣
郑源	赵坚	赵利军	胡兆球	娄绍撑
骆克斌	袁文喜	顾冲时	徐卫亚	徐惠民
唐洪武	黄建平	韩凤荣	曾涛	谢丽华
楼明达	穆励生			

丛书主编：张燎军

丛书副主编：朱大钧 骆克斌

主编单位：河海大学 中国水利水电出版社

主要参编单位：(排名不分先后)

- 中水淮河工程有限责任公司
- 安徽省水利水电勘测设计院
- 江苏省水利勘测设计研究院有限公司
- 浙江省水利水电勘测设计院
- 中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院
- 湖南省水利水电勘测设计研究总院

• 水利部农村电气化研究所

• 上海市水务工程设计研究院有限公司

参编单位：(排名不分先后)

• 贵州省水利水电勘测设计院

• 云南省水利水电勘测设计院

• 山东省水利勘测设计院

• 上海勘测设计研究院

• 新疆水电勘测设计院

• 宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司

• 广西水利电力勘测设计研究院

• 四川省水利水电勘测设计院

• 福建省水利水电勘测设计研究院

• 广州市水利水电勘测设计研究院

• 南京市水利规划设计院有限责任公司

• 浙江省水利水电专科学校

• 衢州市水利水电勘测设计院

• 河海大学设计院

• 浙江省钱塘江管理局勘测设计院

• 浙江省慈溪市水利建筑设计研究院有限公司

• 淮安市水利勘测设计研究院有限公司

• 安徽省阜阳市水利规划设计院

• 徐州市水利建筑设计研究院

• 湖南省双峰县水利水电局

• 湖南省怀化市水利电力勘测设计研究院

• 湖北省水利水电勘测设计院

• 江西省水利规划设计院

• 陕西省水利电力勘测设计研究院

• 湖南省浏阳市水利水电局

• 长沙市水利水电勘测设计院

• 江西省抚州市水电勘测设计院

• 长江水利委员会长江勘测规划设计研究院

• 浙江东洲建设监理咨询公司

• 安徽省淠史杭灌区管理局水利设计院

• 扬州市勘测设计研究院有限公司

• 湖南省邵阳市水利水电勘测设计院

• 广东省水利水电科学研究院

• 广西南宁水利电力设计院

• 岳阳市水利水电勘测设计院

• 滁州市水利勘测设计院

• 湖南省水利水电工程监理承包总公司

• 湖南省水电(闸门)建设工程有限公司

• 中水珠江规划勘测设计有限公司

• 广西南宁水利电力设计院

• 武汉大学设计院

• 辽宁省水利水电勘测设计研究院

• 山东省临沂市水利勘测设计院

• 湖南省娄底市水利局

• 浙江正源水利水电勘测设计研究院有限公司

• 株洲市水利水电设计院

• 兴安盟水利勘测设计院

• 临安市水利水电勘测设计所

• 江河水利水电咨询中心西安分部

• 云南省水利水电勘测设计研究院

• 中国水电顾问集团东北勘测设计研究院有限责任公司

• 湘潭县水利局

• 延边水利水电勘测设计研究院

• 吉林市水利水电勘测设计研究院

• 广东省电力设计研究院

• 吉林省水利水电勘测设计研究院

• 甘肃省水利水电勘测设计研究院

本分册 编委会

BENFENCE BIANWEIHUI

主编单位：浙江省水利水电勘测设计院

主编：唐巨山

参编单位：

副主编：张启富 喻伟明 周卫明

• 安徽省水利水电勘测设计院

编委：(按姓氏笔画排序)

• 湖南省水利水电勘测设计总院

王天星 朱彤 李小明 何雷

• 水利部农村电气化研究所

沈孔成 张泽辉 张晋秋 张喆

• 贵阳勘测设计研究院

陈舟 陈崇潮 范晶晶 郑旭明

• 浙江东洲建设监理咨询公司

赵利军 姜新忠 顾锡春 徐富平

徐煌 蔡小仁 颜平忠

“十五”期间，全国水利建设累计完成固定资产投资3625亿元，在历次五年计划中，投资规模最大，完成情况最好。过去五年，水利水电发展形势空前大好，全国各地掀起了水利水电工程建设的新高潮。相应地，各级水利水电设计院设计任务非常饱满，非加班加点才能按期保质完成设计任务。与此同时，设计队伍更新换代，大量青年同志进入设计队伍，为了帮助他们在最短的时间内掌握设计技能，迫切需要学习、参考、借鉴以往的典型工程设计。为了满足这一市场需求，河海大学和中国水利水电出版社适时提出共同编写《中小型水利水电工程典型设计图集》，契合了当前水利水电设计技术整合和经验总结这一深层次的科技需求。图集的编写和出版，对于提高中小型水利水电工程的设计水平和设计质量、青年水利水电设计人员的技术培训以及水利水电工程教育都具有重要意义和实用价值。

图集收录了大量具有代表性的典型设计方案，总结了当前中小型水利水电设计的成熟技术，反映了当前水利水电工程的设计水平。这套图集面向地市、县级以下的水利水电设计部门，为解决工程设计问题提供了典型案例和参考资料。图集注重应用，力求做到内容全面，材料新颖，技术先进，应用便利。这套图集除了介绍一些典型的、成熟的水利水电工程设计经验外，还引入国外一些新的生态、环保设计理念，并精心编排和收录了一些国内外体现现代水利理念的新设计方案，既是对传统的水利水电工程技术和现代的生态水利理论的整合和总结，又有利于帮助年轻一代的设计人员迅速提高设计能力。

1998年以来，水利部启动了现代水利、可持续发展水利的探索，治水思路发生了深刻变化，开始了治水模式转型的实践，已经取得明显成效。这套图集也恰当地反映了我国新时期治水思路在水利工程设计实践中的探索和经验。目前，“以人为本、人水和谐、资源节约、生态友好”这些理念已深入人心，需要进一步落实的是，如何找准这些先进理念与水工设计的切入点和结合点，把这些理念转化为具体的设计构想和技术方案。希望广大水利水电建设者，特别是勘测设计人员以科学发展观为指导，坚持以人为本，坚持人与自然和谐相处，按照建设资源节约型和环境友好型社会的要求，不断调整水利水电发展理念，自觉挑起工程建设和维护良好生态与环境的两副重担，抓住机遇，勇于创新，深化改革，扎实工作，为水利水电事业的发展做出更大贡献。

水利部副部长



2007年9月

开发水电既是解决能源短缺、减少温室气体排放、优化能源结构的重要手段，更是开发当地资源、实施循环经济和构建和谐社会的重要措施。

我国的水电资源得天独厚，水电建设已取得举世瞩目的成就。到2006年底，全国水电装机容量总量达1.29亿kW，占全国总装机容量近21%；水电的发电量4167亿kW·h，占全国总发电量的14.7%。2006年新增水电装机容量接近1000万kW。我国水电的装机容量总量、水电的年发电量、水电新增装机容量均居世界第一。

在谈到我国的水电开发时，人们常常想到大江大河开发和大型、巨型的水电站建设，它们诚然是骨干工程，半个世纪来，我们在开发大水电中确已取得巨大成绩，可以在复杂条件下规划、设计、建设、运行管理各种类型的世界上最高水平的大坝和水电站。在勘测、泥沙、地震、水力学、高边坡、地下洞室、各种坝型的优化、基础处理、大江大河导流截流、机电设备制造与安装、自动化与计算机监控、水情自动测报以及运行管理等方面均已达到国际先进水平，但是不应忘记还有遍布全国的中小型水利水电工程同样是中国水电的组成部分。以已开发的小型及中型偏小水电工程而言，就占全国水电的1/3左右。它们的规模虽较小，保证率也较低，但在发展农村经济，特别在解决大电网覆盖不到的边远和落后地区的供电脱贫问题上，具有重大意义。不要认为开发中小水电是个简单问题，由于受到各种客观条件的制约，要科学合理地开发利用中小水电面临很多困难。正像支农一样，我们也要关注和支持中小水电的建设。

回顾我国水电开发的历程，可以看到，我们在技术上取得巨大进步的同时，对有关的生态和环境问题显得重视不够，与国际先进水平比还有相当的差距，尤如最小生态流量、鱼类保护、库区水质保护等问题。在中小水电开发中，这一问题同样存在，从某些角度看，甚至更为严重，主要是中小水电的无序开发，规划、设计、环境影响评价审批不严，缺乏全局和长期观点，以致影响公共安全，破坏生态，污染环境；大量采用引水式开发，还可能造成部分河段脱水，危及河流健康生命。

所以，提高广大水利水电工程技术人员尤其是市、县级基层设计人员的水平是当务之急。河海大学和中国水利水电出版社共同策划和组织编制的《中小型水利水电工程典型设计图集》即将出版，本套图集受到水利部领导的重视和指导，有16个分册，涉及的内容广泛，参编的单位多，面向地市级和县级设计单位的市场定位十分正确。尤其图集精心编排和收录了体现国内现代水利和生态水利理念的新设计方案，更值得肯定。它的出版弥补了国内尚没有成套的针对基层的水利水电工程设计图集的缺憾，有利于帮助年轻一代的设计人员迅速提高设计能力，是水利水电勘测设计单位迫切需要的参考资料，也可供有关院校师生阅读，对水利水电新技术、新观念在基层的推广、培训和应用很有价值，因此乐为之序。

中国科学院、中国工程院院士

潘家铮

2007年9月

水是一切生命之源，也是人类社会与经济发展的基础。水利水电工程作为我国经济社会的基础设施，造福于人民，成为促使经济可持续发展不可或缺的重要支撑。

我国是能源资源绝对数量较大而人均能源资源相对不足的国家，国民人均能源资源占有量仅为世界平均水平的1/2，随着国民经济的快速发展，能源供应已逐渐成为经济社会发展制约因素。水力资源是一种清洁可再生的绿色环保能源，开发水资源不但能够获得经济持续的电力，而且在灌溉、供水、防洪、交通、旅游、养殖等方面将产生综合的社会效益和经济效益，有力地促进地方经济快速发展。大力开发利用水电资源是保障未来我国能源供应的重要举措之一。“优先发展水电、优化发展煤电、积极发展核电、大力促进新能源和可再生能源发展”，对维护国家能源安全、调整能源产业结构，减轻能源和环境压力，意义十分重大。

20世纪末，特别是1998年的大洪水之后，国家持续加大水利水电投资和建设的规模，水利水电建设取得了巨大成就。目前，中国的水利水电建设正处于水电历史上的最佳时期，并且在今后一个时期内水利水电建设仍将持续快速发展。新时期、新形势对水利水电勘测设计行业提出了新的任务和要求。

大规模的水利水电工程建设迫切需要大批专业技术人员的参与，需要大量成熟、典型的设计方案和具有实用价值的教学参考资料。为了顺应当前的水利水电形势，由河海大学和中国水利水电出版社共同组织编写了这套《中小型水利水电工程典型设计图集》（以下简称《图集》），在编写过程中得到了广大设计单位的大力支持。《图集》主要汇编了水利水电工程中的坝、闸、厂房、泵站、闸门、机电、城市水利、引水和输水建筑物等16个分册。

《图集》在内容和结构上，除介绍一些典型的、成熟的水利水电工程设计经验外，还引入了国外一些新的生态、环保设计理念，并精心编排和收录了一些国内外体现现代水利理念的新设计方案，内容丰富。入选工程均有一定代表性，具有典型、通用的特点，对不同的水文、地质、材料等有较好的解决思路 and 措施。每个工程均有简单的文字介绍。

《图集》既是对过去传统的水利水电工程技术和现代的生态水利理念的整合和总结，又有利于帮助年轻一代的设计人员迅速提高设计能力，对水利水电新技术在基层的推广、培训和应用具有较大的实用价值。

《图集》定位面向地市级和县级设计单位的水利水电工作者。主要选择目前正常运行的、典型的中小型水利水电工程的设计图纸。编写着重于应用，力求新、精、便、广。“新”即要体现当前水利水电工程的新技术、新材料、新规范和新理念，“精”即要出精品，反映当前水利水电工程设计中的关键技术；“便”即要求设计人员参考应用时方便、快捷；“广”即取材要有代表性和广泛性。

至今，《图集》的编撰工作已经历时四年，终于可以付梓印刷了。编撰这样一套大型水电工程图集并不容易：首先是筛选典型难，典型的意义在于作为设计参考资料，要使水利水电勘测设计人员开卷有益，用之有效；其次是收集图纸难，尤其是年代久远的工程，资料不全，再次是用于出版的设计图集不能照搬原工程图，要进行大量的再加工工作。为了实现“新、精、便、广”的编撰宗旨，为了解决上述困难，由水利部部长亲自挂帅，水电设计大师、两院院士出谋划策，专家、教授亲自动手，设计单位鼎力相助。收集图纸、选编典型、审核内容、绘制新图，再加上无数次的修改、调整，使《图集》凝聚了无数水电同仁的心血，目的就是要把这样一件有意义的事做好。

感谢并不足以表达我们的心情，望《图集》能承载着无数幕后工作者的辛勤努力，为新时期、新形势下水电事业的发展做出贡献。

尽管我们在编写过程中付出了很大努力，但由于水利水电工程的复杂性，图集中仍难免有不妥之处，热忱欢迎广大读者对《图集》提出宝贵意见和建议。

《中小型水利水电工程典型设计图集》编委会

2007年9月

编制说明

BIANZHI SHUOMING

我国是世界上水力资源最丰富的国家之一，有优越的发展水电事业条件。随着我国国民经济的迅速发展，水电建设成为获得清洁能源越来越重要的途径。从20世纪80年代以来，中小型水利水电工程的建设得到了迅速发展，大量工程的建成，对促进我国工农业生产，改善城乡人民的生活条件，发挥了积极的作用。

中小型水利水电工程的建设，在勘测、设计、施工、运行管理等方面，都积累了丰富的经验。为了总结经验，促进中小型水利水电工程设计水平的提高，我们从各地提供的工程实例中，收集选录了8个省（自治区）及部分援外工程项目共33个，并把这些具有一定特点和经过运行考验的工程实例汇集起来，编制成册。这些工程实例，基本反映了我国已建的中小型水电站引水建筑物主要的布置型式、结构特点和设计水平，具有一定的代表性和典型性，可供从事中小型水利水电工程建设的技术人员和有关院校水利水电专业的师生参考。

本分册是水电站引水建筑物中引水隧洞与调压室部分。根据各个工程的特点，简要归纳如下方面。

一、进水口

进水口一般设置在能使进流匀称、水流畅顺的水库库岸或河岸边，按照水流条件，进水口常见布置型式有无压式进水口和有压式进水口。

1. 无压式进水口

无压式进水口流道全程为自由水面，且水面以上与外界大气保持良好贯通，适用于在水位变幅较小的水库或河流中引用表层水的工程。无压式进水口一般采用进水管的型式，起着控制进水量和水质的作用。闸后接引水渠道或无压隧洞，如浙江省栖鹤水电站、西藏自治区荣孔水电站和湖北省白磷岩水电站等。

2. 有压式进水口

有压式进水口流道均淹没于水中，并始终保持满流状态，有最小淹没深度要求。适用于在水位变化幅度较大的水库或河流中引水的工程。根据不同的地形、地质条件，有压式进水口分别有竖井式、岸塔式和塔式等结构型式，如浙江省三插溪一级水电站、湖南省晒北滩水电站、浙江省溪口抽水蓄能电站、四川省小坝水电站等均均为竖井式进水

口，浙江省仙居水电站、安徽省郑家湾水电站、湖南省润海水电站、贵州省筏子河二级水电站等为岸塔式进水口；浙江省高岭头一级水电站、湖南省豪州背水电站、贵州省猫跳河五级红林水电站等为塔式进水口。

由于中小型水电站进水口流量不大，进口流道一般按单孔设计，闸门井内设事故闸门及检修闸门，事故闸门后设有通气孔，以加强补气，避免产生汽蚀。

二、引水隧洞

中小型水电站的引水隧洞按水流条件可分为无压隧洞和有压隧洞两种型式，在地形、地质条件较差地区，不易成洞时，则采用明渠引水。

1. 无压隧洞

无压隧洞适用于水面变幅较小的引水工程，水面全程应与大气保持良好贯通。无压隧洞断面一般采用城门洞形（即圆拱直墙形），为了保证隧洞为无压流，洞内通过最大流量时，其水面以上应留有一定的净空面积。在通气条件良好，恒定流条件下，洞内水面线以上空间，应不小于隧洞断面面积的15%，其高度不小于40cm，如浙江省栖鹤水电站，洞高5.10m，宽5.10m，顶拱半径3.51m，引水隧洞共长1800m，末端接发电厂压力前池。

在地形、地质条件较差地区，不便于成洞，则只能采用明渠引水，如西藏自治区荣孔水电站，渠道为梯形断面，渠宽3m，高3.12m，总长2800m，渠末接发电厂压力前池。

2. 有压隧洞

中小型水电站一般采用有压引水隧洞较普遍。由于引水流量不大，隧洞断面采用圆形断面较多，如浙江省白水坑水电站和华光潭一级水电站、湖南省晒北滩水电站、贵州省红林水电站等。也有一些隧洞为了方便施工，或结合施工导流，则采用城门洞形，如安徽郑家湾水电站和白莲崖水电站等。

引水隧洞在洞线布置时，尽量采用直线布置，但遇到山沟、溪流时，不得不转弯，造成工程量的增加。为了减少工程量，使洞线能直达，引水隧洞通过山沟、溪流时可采用钢管桥的形式，如浙江省的沙铺畲水电站、大岩坑水电站等，采用钢管桥后，使洞线少转弯，达到节省工程量的目的。

三、调压室

中小型水电站调压室的基本类型主要有简单式、阻抗式、水室式和溢流式等。因为中小型水电站通常要求施工简单方便、工程量少，故多选择简单式和阻抗式两种类型，当调压室位置受地形、地质条件限制时，有些工程则采用水室式和溢流式。

1. 简单式调压室

简单式调压室结构最简单，反射水击波效果最好，但波动衰减慢，常需要较大的容积，没有连接管时水头损失较大。它通常用于低水头、小容量的电站，如浙江省华光潭一级水电站、安徽省牛桥水电站、浙江省洪溪一级水电站、四川省小坝水电站等。

2. 阻抗式调压室

阻抗式调压室具有容积小、波动衰减快、结构简单等优点。如果孔口尺寸选择恰当，可做到不恶化压力管道受力条件的效果。它的适用范围较广，如浙江省下岸水电站、安徽省花凉亭水电站、湖南省润海水电站等。

3. 水室式调压室

水室式调压室在上室供丢弃负荷时供储水用，下室供增加负荷时用来补给水量。这种调压室所需容积最小，适用于高水头、水位变幅较大的电站，如浙江省的白水坑水电站、三插溪一级水电站、溪口抽水蓄能电站和湖南省的晒北滩水电站等。

4. 溢流式调压室

溢流式调压室当丢弃负荷时，调压室内的水位迅速上升，到达溢流堰顶后就开始溢流，具有水位波幅小及衰减快的优点，但须设置排泄水道以溢弃水量。它适用于在调压室附近可经济安全地布置泄水道的电站，如浙江省三插溪二级水电站、安徽省郑家湾水电站和贵州省红林水电站等。

5. 其他类型的调压室

其他类型的调压室如差动室、气垫室等，因结构较复杂，对地质要求较高，在中小型水电站中很少采用，故本分册中未收集此类调压室的水电站。

为了便于读者阅读理解本分册，特编制了引水隧洞与调压室典型设计工程基本情况表，并在每个工程之前对该工程的总体情况进行了介绍。

由于参加编写的单位和个人较多，编写时间较紧，书中的疏漏和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编者

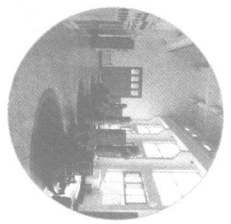
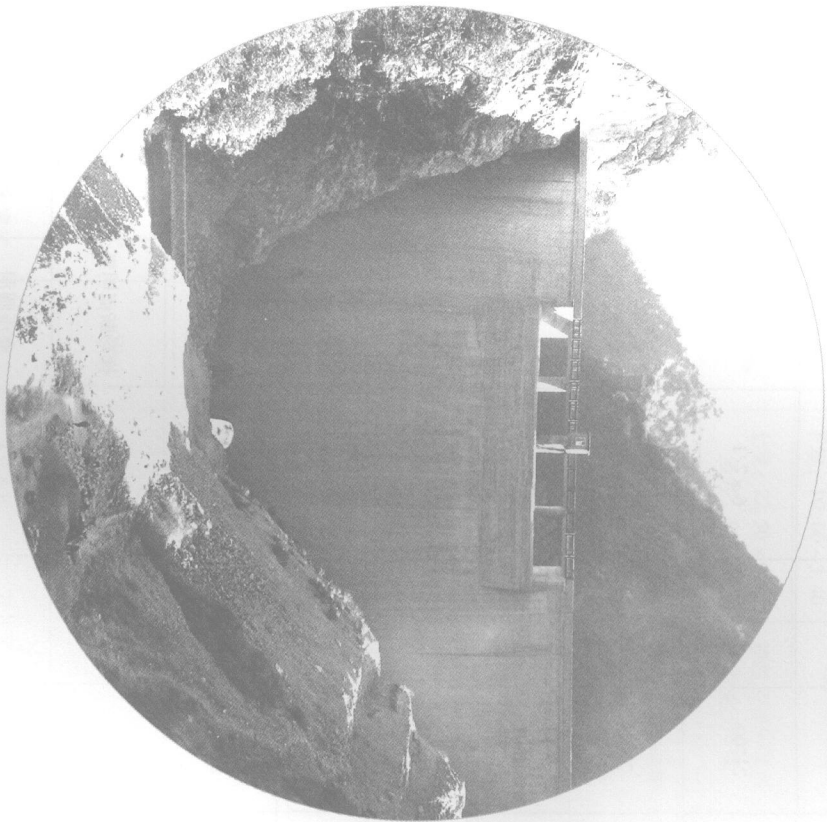
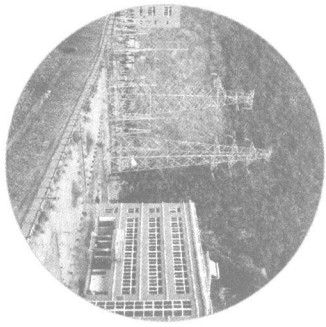
2007年9月

引水隧洞与调压室典型设计工程基本情况表

编号	工程名称	所在河流	地点	正常库容 (万 m ³)	进水口 型式	孔口尺寸 (宽×高/孔数, m/个)	输水建筑物 型式	总长 (m)	断面尺寸 (m)	调压室 类型	高度 (m)	断面尺寸 (m)	勘测设计单位	工程建成 年份	工程特点
1	高岭头一级水电站	出作溪	浙江省文成县	1575	塔式	2×2/1	有压圆洞	4710.40	开挖: D2.60 衬后: D1.90	水室式	54.90	上室: D7.50 升管: D2.10 下室: D2.60~3.40	浙江省水利水电勘测设计院	1995	调压室下室盲洞长 7.90m
2	白水坑水电站	江山港	浙江省江山市	21504	竖井式	4.50×8/2	有压圆洞	2304	开挖: D6.50 衬后: D5.70	水室式	54.50	上室: 22.50×9.50 竖井: D9.50	浙江省水利水电勘测设计院	2003	进水口为双孔进水, 调压室由上室和竖井组成
3	三插溪一级水电站	三插溪	浙江省泰顺县	3770	竖井式	4×4/1	有压圆洞	3363	开挖: D5 衬后: D4.20	水室式	60	上室: D14 下室: D4 竖井: D4	浙江省水利水电勘测设计院	1998	调压室后设事故钢闸门一道, 下室盲洞长 3.50m
4	大岩坑水电站	南阳溪	浙江省庆元县	885	竖井式	2.50×3/1	有压圆洞	2563	开挖: D3.60 衬后: D2.80	水室式	85.70	上室: D7 竖井: D3.50 连接管: D2.80	浙江省水利水电勘测设计院	2002	跨流域引水入库
5	三插溪二级水电站	三插溪	浙江省泰顺县	130	岸塔式	5×5/1	有压圆洞	2643	开挖: D6 衬后: D5	溢流阻抗式	13.50	调压室: D12 阻抗孔: D3	浙江省水利水电勘测设计院	2001	过冲沟采用明钢管外包 混凝土溢流式调压井
6	下岸水库水电站	永安溪	浙江省仙居县	10693	竖井式	4×4/1	有压圆洞	2974	开挖: D5.50 衬后: D4.50	阻抗式	52.50	调压室: D8.50 阻抗孔: D4.50	浙江省水利水电勘测设计院	2003	地质条件好, 采用阻抗式调压井
7	华光潭一级水电站	昌化江	浙江省临安市	6423	竖井式	4.50×4.50/1	有压圆洞	7851	开挖: D5.70 衬后: D4.90	水室式	134.5	上室: D10 中室: D7 连接管: D4.50	浙江省水利水电勘测设计院	2005	洞线较长, 中间设施工支洞, 提高施工进度
8	华光潭二级水电站	昌化江	浙江省临安市	382	竖井式	4.50×5/1	有压圆洞	5024	开挖: D5.70 衬后: D5	水室式	50	上室: D15 中室: D10 连接管: D4.70	浙江省水利水电勘测设计院	2004	调压井上室与竖井偏心布置
9	英川水电站	英川溪	浙江省景宁县	3038	竖井式	3×3.50/1	有压圆洞	6831	开挖: D4.40 衬后: D3.60	水室式	75	上室: D9 下室: D3.60 竖井: D3.60	浙江省水利水电勘测设计院	2002	过河流采用筒支梁式管桥结构
10	仙居水电站	仙居溪	浙江省泰顺县	总 3289	岸塔式	3.50×4/1	有压圆洞	2228	开挖: D4.80 衬后: D4	水室式	77.50	上室: D10 竖井: D4.80	浙江省水利水电勘测设计院	2004	过河流采用细石混凝土 砌石悬链线拱桥结构
11	沙铺畲水电站	梧桐坑	浙江省云和县	695	竖井式	3×3/1	有压圆洞	5641	开挖: D3.60 衬后: D2.90	简单式	72	调压室: D7 竖井: D2.90	浙江省水利水电勘测设计院	2001	跨流域引水直接进入隧洞
12	应村水电站	灵山港	浙江省遂昌县	2020	竖井式	3×3.50/1	有压圆洞	9022	开挖: D4 衬后: D3.20	水室式	83.20	上室: D10 下室: D4 竖井: D4	浙江省水利水电勘测设计院	2004	调压井带下室盲洞, 长 53.90m 跨流域引水直接进入洞
13	郑家湾水电站	太阳河	安徽省霍山县	530	岸塔式	4×4/1	有压圆拱 直墙隧洞	4160	顶拱: R2.40 直墙高: 2.90 底宽: 4.20	溢流阻抗式	68.20	调压室: D5 阻抗孔: D2.50	安徽省水利水电勘测设计院	在建	引水隧洞采用城门洞形 溢流式调压井
14	花凉亭水电站	长河	安徽省太湖县	153200	岸塔式	3×6.50/2	有压圆洞 及城门洞	317.90	园洞: D7.50 城门洞高: 6.80 底宽: 7.50	水室式	58	调压室: D15 阻抗孔: D7.50	安徽省水利水电勘测设计院	1976	双孔进水, 引水隧洞由导流洞改建
15	大龙潭水电站	寨家河	安徽省岳西县	710	岸塔式	2×3/1	有压圆拱 直墙隧洞	556	顶拱: R1.75 洞高: 3.50 底宽: 3.50	简单式	47.50	调压室: D4 竖井: D3.30	安徽省水利水电勘测设计院	1994	地质条件好, 除进、出口外, 隧洞基本不衬砌
16	流波水电站	燕子河	安徽省金寨县	4365	岸塔式	4×5/1	有压圆洞	1467.40	开挖: D5	阻抗式	68	调压室: D6.50 竖井: D4	安徽省水利水电勘测设计院	在建	地质条件好, 覆盖厚, 隧洞基本不衬砌

续表

编号	工程名称	所在河流	地点	正常库容 (万 m ³)	进水口 型式	孔口尺寸 (宽×高/孔数, m/个)	输水建筑物 型式	总长 (m)	断面尺寸 (m)	调压室 类型	高度 (m)	断面尺寸 (m)	勘测设计单位	工程建成 年份	工程特点
17	杜坞坑水电站	浞溪河	安徽省宁国县	88	岸塔式	3×3.20/1	有压圆拱 直墙隧洞	733	顶拱: R1.55 洞高: 3.20 底宽: 2.90	简单式	37.40	调压室: D5.20 连接管: D3.40	安徽省水利水电 勘测设计院	2005	地质条件好, 覆盖厚, 隧洞基本不衬砌
18	白莲崖水电站	漫水河	安徽省霍山县	21500	岸塔式	6×7/1	有压圆拱 直墙隧洞	1465	顶拱: R3.46 洞高: 7 底宽: 6	阻抗式	73	调压室: D12 阻抗孔: D5.50	安徽省水利水电 勘测设计院	在建	引水流量较大, 隧洞断面 采用圆拱直墙式
19	牛桥水电站	青通河	安徽省青阳县	2095	岸塔式	2×2.60/1	有压圆拱 直墙隧洞	1448.40	顶拱: R1 洞高: 2.60 底宽: 2	简单式	69.40	竖井: D2.20	安徽省水利水电 勘测设计院	2005	调压井地质条件好, 局部不衬砌
20	黄山溪一级水电站	黄山溪	浙江省永嘉县	648	竖井式	2×2/1	有压圆洞	4311	开挖: D2.80 衬后: D2.20	水室式	69.93	调压室: D6 竖井: D2.20	水利部农村 电气化研究所	2005	跨流域引水接入引水隧洞
21	栖鹤水电站	湖源溪	浙江省富阳县	前池	进水闸	2.70×2.70/2	城门洞型 无压隧洞	2100	顶拱: R3.51 洞高: 5.10 底宽: 5.10	压力前池	—	12.60×7 (长×宽)	水利部农村 电气化研究所	2003	胸墙式无压进水口, 隧洞出口接明渠、前池
22	洪溪一级水电站	洪溪	浙江省泰顺县	712	竖井式	2×2/1	有压圆洞	2973	开挖: D2.40 衬后: D1.80	简单式	77.35	竖井: D1.80	水利部农村 电气化研究所	2003	跨流域引水直接入调压室
23	溪口抽水蓄能电站	剡江	浙江省奉化市	总103	竖井式	2.80×3.40/1	有压圆洞	337.50	开挖: D4.40 衬后: D3.40	水室式	35.50	上室: D9 下室: D4.40 竖井: D3.40	水利部农村 电气化研究所	1998	调压室为水室式, 布置成烟斗状
24	荣孔水电站	叶如藏布江	西藏自治区定结县	70	进水闸	2×2/2	梯形断面明渠	2766	渠高: 3.12 顶宽: 3 底宽: 2	压力前池	—	12.60×13.40 (长×宽)	水利部农村 电气化研究所	1996	无压进水口, 明渠引水渠未接前池
25	晒北滩水电站	白水河	湖南省祁阳县	总10855	竖井式	4×5/1	有压圆洞	5282	开挖: D5 衬后: D4.20	水室式	83.30	上室: D10 竖井: D3.50	湖南省水利水电 勘测设计总院	在建	过冲沟处采用壁厚1.50m混凝土明管
26	豪州背水电站	大洞河	湖南省岳阳县	1927	塔式	1.50×1.50/1	有压圆洞	255	开挖: D5 衬后: D4	—	—	上室: D10 竖井: D3.50	湖南省水利水电 勘测设计总院	在建	利用导流洞改建发电洞、放空洞, 不设调压井
27	老坡口水电站	淇江	湖南省汝城县	160	岸塔式	4×4.50/1	有压圆洞	2775	开挖: D5.30 衬后: D4.50	阻抗式	39.50	调压室: D10 阻抗孔: D4.50	湖南省水利水电 勘测设计总院	在建	有压进水口, 压力隧洞
28	润海水电站	春陵水 大峡谷	湖南省桂阳县	28500	岸塔式	7.50×7.50/1	有压圆洞	553.50	内径: D8.50 钢衬: D5	—	—	—	湖南省水利水电 勘测设计总院	2006	欧阳海水电站扩机工程, 不设调压井
29	白磷岩水电站	沿渡河	湖北省巴东县	利用一级 尾水	底栏栅 引水廊道	3.50×2.70/1	无压城门洞	2433	底宽: 4.80 高: 6.82 顶拱: R269	压力前池	—	21.45×7 (长×宽)	浙江省水利水电 勘测设计院	在建	工程为无压隧洞输水, 进口设 底栏栅坝及沉沙池
30	小坝水电站	白草河	四川省北川县	223	竖井式	4×4.50/1	有压圆洞	7089	开挖: D5.40 衬后: D4.60	简单式	74.10	调压室: D9.50 连接管: D4.60	浙江省水利水电 勘测设计院	在建	工程是白草河第三级电站 调压井后设4.60m×4.60m事故钢闸门
31	红林水电站	猫跳河	贵州省修文县	总74	塔式	5×6/1	有压圆洞	5089	开挖: D6.80 衬后: D6	溢流简单式	26.60	调压室: D12 下室: D6	贵阳勘测设计 研究院	1979	漏斗式进水口, 下室末端 接溢流堰及泄水道
32	筏子河二级水电站	筏子河	贵州省安龙县	120	岸塔式	2.30×2.80/1	有压圆洞	58.50	开挖: D3.80 衬后: D2.80	—	—	—	贵阳勘测设计 研究院	2005	坝后式电站, 不设调压井
33	内下二级水电站	大黄司河	湖南省祁阳县	利用一级 尾水	进水闸	3.20×3.20/1	无压隧洞 渡槽	5954	底宽: 3.20 高: 3.20	压力前池	—	165.70×17 (长×宽)	湖南省水利水电 勘测设计院	1986	无压进水口, 无压隧洞、 渡槽接至压力前池





文

男

生

产

室

楼

三

号

男

生

住

楼

序一	三插溪二级水电站	19
	6 下岸水库水电站	25
序二	7 华光潭一级水电站	29
	8 华光潭二级水电站	37
丛书前言	9 英川水电站	43
	10 仙居水电站	49
编制说明	11 沙铺砩水电站	55
	12 应村水电站	61
引水隧洞与调压室典型设计工程基本情况表	13 郑家湾水电站	67
	14 花凉亭水电站	73
	15 大龙潭水电站	77
1 高岭头一级水电站	16 流波水电站	81
2 白水坑水电站	17 社埭坑水电站	87
3 三插溪一级水电站	18 白莲崖水电站	93
4 大岩坑水电站	19 牛桥水电站	97
	20 黄山溪一级水电站	101
	21 栖鹤水电站	107
	22 洪溪一级水电站	111
	23 溪口抽水蓄能电站	117
	24 荣孔水电站	121
	25 晒北滩水电站	125
	26 豪州背水电站	129
	27 老坡口水电站	133
	28 润海水电站	139
	29 白磷岩水电站	143
	30 小坝水电站	149
	31 红林水电站	155
	32 筏子河二级水电站	159
	33 内下二级水电站	163

1 高岭头一级水电站

1.1 工程概况

高岭头一级水电站位于飞云江水系岱作溪支流的高岭头溪上,是一座以发电为主的中型水利枢纽工程。坝址以上集水面积 32.60km^2 ,总库容 1778万m^3 。发电厂房建在相邻流域梧桐溪支流田寮村上游处,是一座跨流域开发的引水式水电站。电站装机容量 $2\times 8000\text{kW}$,多年平均年发电量 $4146\text{万kW}\cdot\text{h}$ 。设计水头 461m ,最大工作水头 463.57m ,最小工作水头 410m 。工程于1987年动工兴建,1994年10月大坝蓄水,1995年1月投产发电,目前运行正常。

高岭头一级水电站发电引水系统由进水口、输水隧洞、调压井及压力钢管组成。

1.2 工程地质

隧洞穿越中低山峡谷区,山体雄厚,洞顶以上岩体厚度一般为 $50\sim 350\text{m}$,局部为 $25\sim 50\text{m}$;隧洞左侧山体厚度一般为 $100\sim 150\text{m}$,最小厚度为 $20\sim 40\text{m}$ 。

隧洞围岩为流纹斑岩、石英辉绿岩、晶屑熔结凝灰岩、角砾熔结凝灰岩等。岩质较坚硬致密。隧洞通过地段有20多条辉绿岩脉,除进出口外,围岩均呈微风化~新鲜状。

隧洞轴线地质构造以断裂为主,有 F_{2401} 、 F_{2604} 两条较大断层通过,共有87条断层,断层以压扭性为主,大的断层中充填物为断层泥和糜棱岩。围岩中节理裂隙发育一般,局部极发育,一般与洞轴线斜交,呈闭合或微张。

按工程地质条件划分,I、II类围岩共长 3191m ,III类围岩共长 1150m ,IV类围岩共长 442m 。

调压井围岩岩性为青灰色含砾的晶屑熔结凝灰岩,新鲜岩石致密坚硬。在井口以下 20m 范围有 F_{4701} 断层通过,稳定性较差。

1.3 隧洞轴线布置

本工程隧洞全长 4720.40m ,沿线地形除有2处冲沟外均为连绵高山,且有 F_{2401} 、 F_{2604} 两条较大断层通过。因此,在隧洞轴线布置时主要考虑施工支洞的布置、洞轴线与断层的交角等因素。初步设计阶段在第一条冲沟处采用明管方案,施工图阶段考虑到施工期隧洞防洪等因素,将洞轴线往左偏移,以保证最小洞顶厚度。按照有利于施工支洞布置、洞轴线与断层交角较大的原则选择洞轴线方案。

1.4 结构设计

1.4.1 进水口

采用半塔式进水口,由拦污段、闸门段、渐变段和上部结构组成。上部结构主要有

检修平台、启闭机室等。

进水口前缘桩号 $0+006.58$,末端桩号 $0+003.80$,总长 10.38m ,底板高程 751.00m 。进水口前缘设有 $3\text{m}\times 3.50\text{m}$ 钢结构活动拦污栅及钢筋混凝土拦污格栅,闸门井内布置平面滑动式检修闸门及定轮式平面事故钢闸门各一道,孔口尺寸 $2\text{m}\times 2\text{m}$,门后设直径为 400mm 的通气孔。进水口采用混凝土结构。闸门井后接渐变段,将隧洞断面由 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 方形渐变至直径为 1.90m 的圆形,与其后的隧洞连接。检修平台高程 792.00m ,启闭平台高程 797.50m ,启闭机室面积 $5\text{m}\times 11.30\text{m}$,室内布置有启闭事故闸门用的启闭机1台,以及启闭拦污栅和检修闸门用的手摇卷扬机一台。渐变段衬砌及梁板结构均采用混凝土结构,按计算配筋;启闭机房采用砖混结构。

1.4.2 引水隧洞

自进水口末至调压井中心长 4710.40m ,最大引用流量 $4.70\text{m}^3/\text{s}$ 。隧洞采用圆形断面,纵坡 0.2% ,开挖洞径均为 2.60m 。混凝土衬砌长 441.70m ,衬后洞径 1.90m ;钢筋网喷混凝土衬砌,衬后洞直径 2.30m ,喷混凝土衬砌;衬后洞直径 2.44m ,其余为不衬砌隧洞,采用混凝土抹底;钢筋混凝土衬砌段洞顶 120° 范围进行回填灌浆;对钢筋混凝土衬砌段、钢筋网喷混凝土衬砌段和喷混凝土衬砌段进行固结灌浆。

全洞分别在2处设置施工支洞,城门洞形,断面尺寸为 $2.60\text{m}\times 2.60\text{m}$ 。施工支洞封堵后设进入孔。

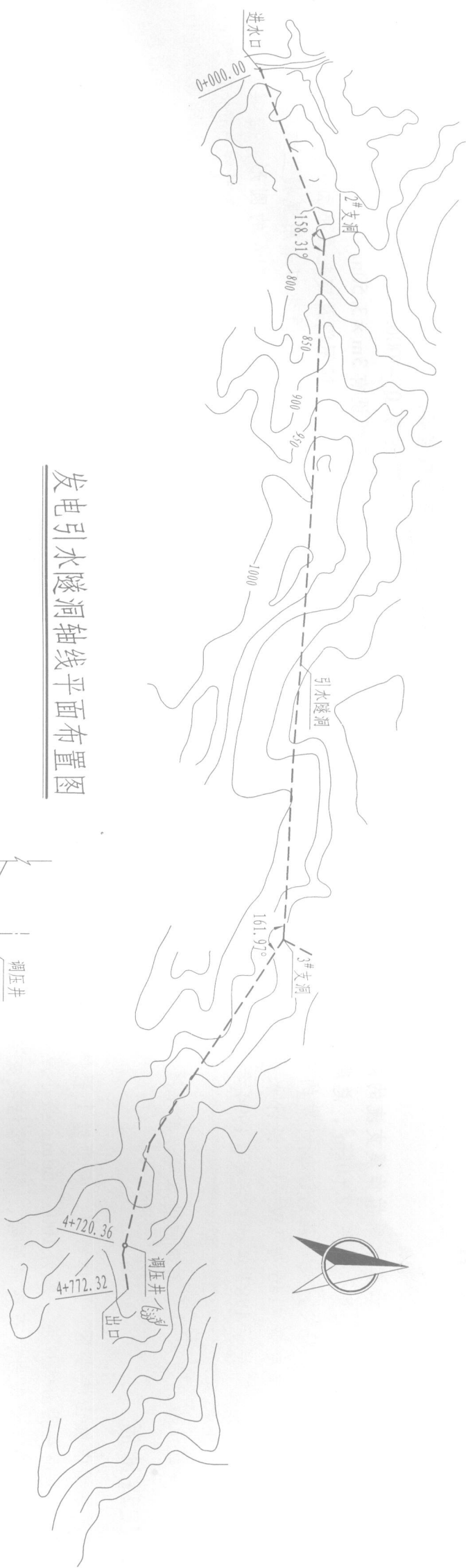
1.4.3 调压井

调压井为水室式,井高 54.90m ,底高程 744.30m ,顶高程 799.20m 。衬砌后下室断面由 $2.10\text{m}\times 3.40\text{m}$ 渐变至 $2.10\text{m}\times 2.60\text{m}$ 的长圆形,长 7.90m 的盲洞,中心高程为 747.85m 。衬砌后升管直径 2.10m ,上室直径为 7.50m ,上室底高程 794.55m 。采用钢筋混凝土衬砌,对围岩进行固结灌浆,调压室顶部设有钢筋混凝土盖板。

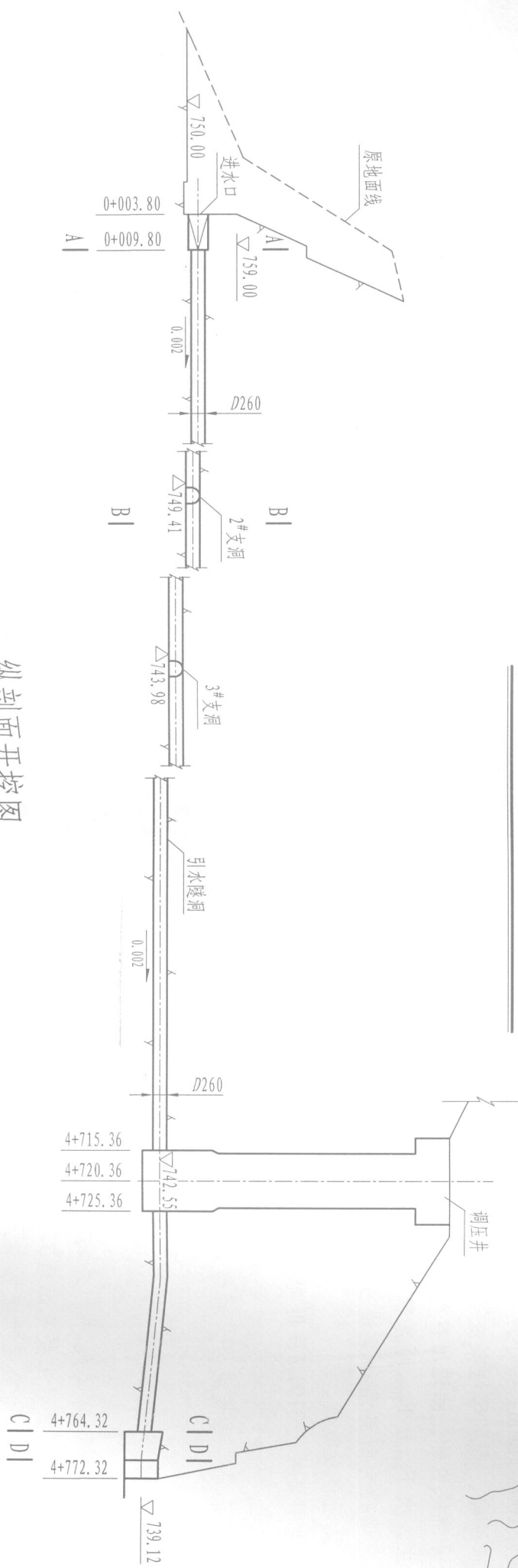
调压井内最低涌浪水位 764.83m ,最高涌浪水位 798.38m 。

1.5 主要工程量

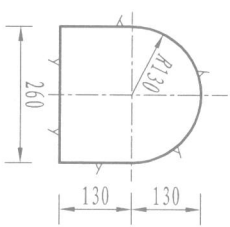
高岭头一级水电站主要工程量:石方开挖 41406m^3 ;混凝土 49990m^3 ;钢筋 250t 。



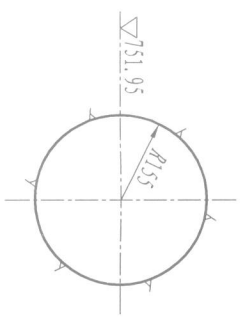
发电引水隧洞轴线平面布置图



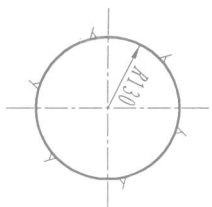
纵剖面开挖图



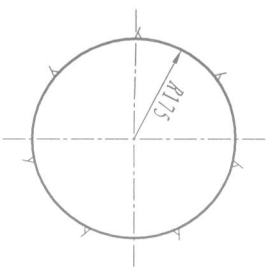
施工支洞



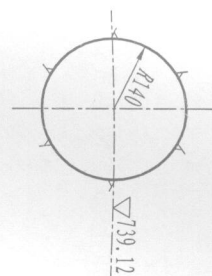
A-A断面图



B-B断面图



C-C断面图



D-D断面图

说明：
图中高程、桩号以m计，其余尺寸以cm计，
桩号按隧洞轴线水平投影长计。

工程名称	高岭头一级水电站		
图名	发电引水隧洞平面布置及纵剖面图	图号	1-1/3
设计单位	浙江省水利水电勘测设计院	设计时间	1991.03