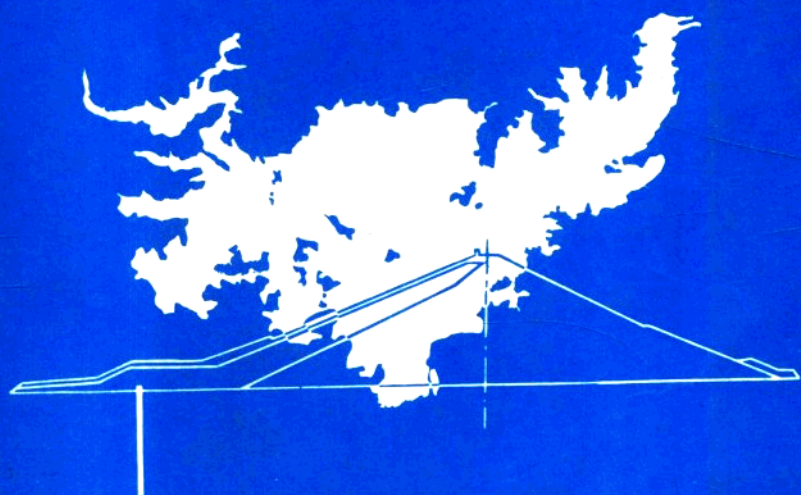


密云水库论文集

1960—1990



中国水利学会
北京水利学会

密云水库论文集

(1960—1990)

中国水利学会
北京水利学会
1990年8月

《密云水库论文集》编审委员会

主任委员	张光斗	冯 寅		
委 员	六振达 纪云生 陈贻仪 黄震东	王克勤 谷兆琪 侯建功 钱登高	王树仁 李正来 高振奎	王祖华 赵福臣 梅昌华
责任编辑	高振奎 李正来	谷兆琪	钱登高	王祝三
编 辑	黄婉珍	匡凤娣	高 远	杨文建
封面设计	刘延恺			

前 言

密云水库建成蓄水已经 30 年了。30 年来，这座具有 43.75 亿立方米的大型水库，为祖国的四化建设和人民生活起着不可低估的作用。它的诞生，结束了长期以来潮白河两岸洪涝灾害的苦难史，促进了京津冀地区农田灌溉事业的发展，也给首都等城市的工业生产、人民生活和环境美化提供了可靠的水源。

30 年的运行证明，密云水库的规划、设计是合理的，施工质量是优良的，就整个工程来说，无愧是水利建设方面“多快好省的典范”。30 年的运用管理，也是合乎科学的，并且取得比较丰富的经验，两次被评为全国水利管理系统的先进单位。

当此 30 年之际，一些曾经参加过水库规划、设计、施工以及管理工作的领导、专家、学者和工程技术人员，欣然命笔，回顾过去，分析当前。文章所述，多系亲身所历，资料翔实，立论严谨，可为未来借鉴。为此，特编辑出版《密云水库论文集》一书，以飨读者和同行。

由于编辑人员水平不高，加之时间仓促，错误之处，在所难免，请多鉴谅。

本论文集的编辑出版，得到了水利部、清华大学、北京市水利局和北京市水利科技情报站的大力支持，在此表示衷心感谢。

编 者

目 录

密云水库的修建——参加修建密云水库的体会·····	张光斗 (1)
密云水库与潮白河流域规划 ·····	冯 寅、包鸿谋 (10)
密云水库水文分析 ·····	廖 松 (16)
密云水库工程地质条件 ·····	陆竞成 (38)
密云水库白河主坝基础处理 ·····	陈贻仪 (51)
密云水库主、副坝设计 ·····	王可钦、王清友、王君连、谷兆祺 (74)
密云水库泄水建筑物设计 ·····	谷兆祺 (82)
密云水库电站设计 ·····	谷兆祺、王树人、姚志民、赵敬亭 (88)
密云水库工程施工 ·····	纪云生 (94)
密云水库白河主坝的震害与加固·····	侯建功、楼望俊、高振奎 (104)
密云水库抗震加固工程中的爆破技术·····	楼望俊 (119)
密云水库建设期间的后勤供应工作·····	苏国良、赵毓秀 (128)
密云水库水利调度技术·····	曹松润 (135)
密云水库的管理运用·····	郑志永 (141)
密云水库水工建筑物渗流观测分析·····	俞建义 (148)
密云水库工程国民经济效益分析·····	施熙灿、常持正 (161)
密云水库在首都水资源问题上地位与作用·····	高振奎 (172)
北京水资源的总体对策研究·····	黄震东 (182)

密云水库的修建

——参加修建密云水库的体会

张光斗

一、密云水库的修建过程

密云水库位于密云县境内潮河与白河汇集口上游约 15 公里处，总库容 43.75 亿立方米，是华北地区一座大型综合利用水库。

新中国成立后，水利部北京勘测设计院为了根治潮白河水害，开发潮白河水利，编制了密云水库技术经济报告。1958 年初，水电部（编者注：此时水利部与电力部合并，称水电部）和北京市要求清华大学水利系承担密云水库的初步设计工作，由水电部北京勘测设计院提供原始资料，水利系毕业班学生真刀真枪做毕业设计。1958 年 7 月完成了密云水库初步设计，经水电部、河北省、北京市联名报送国务院审批，决定修建密云水库。同时确定，由水电部、河北省和北京市的领导组成三人小组，全面领导修建工程；成立密云水库修建总指挥部，组织施工队伍，准备施工机械设备和器材，进行施工场地建设，包括道路、水电、通讯、工厂等。由水电部和清华大学联合成立水利水电勘测设计院，负责密云水库的技术设计和施工准备工作。在工作中得到北京勘测设计院和北京市有关单位工程技术人员的大力帮助。测量和勘探工作仍由北京勘测设计院承担。

1958 年 9 月，在国务院总理周恩来的亲自领导和关怀下，密云水库正式开工。设计和施工中的重要、关键问题，都得到周总理的指导。周总理还帮助调集施工机械设备等。在三人小组和总指挥部的领导下，二十余万民工和解放军战士团结奋斗，辛勤劳动，1959 年汛期，各主副坝都达到拦洪高程，当年即拦蓄了洪峰流量 2361 立方米每秒的洪水（相当于十年一遇），防止了潮白河下游洪水灾害。

1959 年汛后，放空白河库区，开始修建白河主坝下的混凝土防渗墙和灌浆帷幕联合体。到 1960 年 9 月，密云水库各主副坝和泄洪建筑物均建成，开始运行；白河水电站第一台机组和潮河水电站开始发电。毛泽东主席、周恩来总理、朱德委员长等曾先后到密云水库视察。

密云水库施工极其迅速，一年拦洪，二年建成，工程质量优良。由于工程大，工期短，完工后还有少量尾工需要完成，还有局部修补和加固工程。如溢洪道牛腿加固、走马庄泄洪隧洞下游右岸滑坡处理、南石骆驼泄水廊道进水塔被冰压力挤倒改建为斜坡进水塔等，到 1965 年全部完成上述加固工程。

1975 年 8 月，淮河上游发生大洪水，水电部要求各水库重新校算设计洪水，以保证水库安全。密云水库根据最大可能洪水，加大了设计洪水，增加第三溢洪道。由水电部第

十三工程局设计院设计，北京市水利工程总队组织施工，1978 年建成。

1976 年 7 月 28 日唐山大地震，波及密云水库，白河主坝上游砂砾石保护层在库水位以下发生大面积滑移。为检查粘土斜墙是否受损，并高质量地修复上游保护层，决定打开坝下廊道，泄空水库，进行抗震加固。加固中，除修复白河主坝上游保护层外，还增建了白河泄空隧洞、潮河泄洪洞和放空洞，以便将来必要时放空水库，进行检修。抗震加固工程于 1978 年完成。

总的说来，密云水库规模巨大，建筑物多，地形地质条件复杂，施工中有许多复杂、困难的技术问题，经过全体水库建设者的努力，在两年内主体工程基本完成，质量优良，投资节省，提前收益，被认为是一个多快好省的工程，得到毛主席、周总理和朱德委员长的称赞，周总理为之很自豪，屡向前来参观的外国首脑介绍，还提到清华大学水利系参加水库设计，是教育结合生产劳动的好经验。

二、密云水库的综合效益

潮白河在密云水库地区多年平均洪峰流量为 1500 立方米每秒，十年一遇洪水 3830 立方米每秒，百年一遇洪水 9850 立方米每秒，千年一遇洪水 16500 立方米每秒，万年一遇洪水 23300 立方米每秒；但潮白河下游河道泄洪能力较低，建国后虽经治理，潮白新河上段泄洪能力仅为 1900 立方米每秒，下段东引河只能泄 150 立方米每秒，远小于实际洪峰流量。在修建密云水库以前，下游 600 万亩农田常受洪水灾害，北京东部、天津北部和河北部份地区的人民生命财产安全常受威胁，可谓大水大灾，小水小灾。设计密云水库，要求在百年一遇洪水时限泄 1500 立方米每秒，三百年一遇洪水时限泄 2770 立方米每秒，下游可不发生洪水灾害；超过三百年一遇洪水时，虽不限制下泄流量，但洪水受到水库调节，可大大减小泄量，也有利于下游防洪。

密云水库运行了近三十年，虽然未遇到特大洪水，但有几年洪水都超过 1000 立方米每秒，经过水库调蓄，下游没有发生过洪水灾害，下游人民的生命财产安全得到保障。经初步分析，每年防洪效益可达 4000—5000 万元。当然，防洪的社会经济效益是难于精确计算的，但它保障人民生命安全、社会安定，创造良好经济建设环境，其效益是难以用金钱计算的。此外，由于密云水库下泄洪水大量减小，潮白河下游上百万亩河滩地被开发利用，也有很大效益。

密云水库过去是北京和天津地区主要水源工程，自 1960 年到 1985 年，水库共向下游供水 246.43 亿立方米。自 1982 年开始，由于天津市有了引滦工程，还可引黄，根据国务院指示，密云水库不再给天津市供水，成为北京市的主要水源工程。在供水 246 亿立方米中，供北京市灌溉用水 85.94 亿立方米，工业和城市用水 42.04 亿立方米；供天津市灌溉用水 25.54 亿立方米，工业和城市用水 57.39 亿立方米；供河北省灌溉用水 35.54 亿立方米。经初步分析，密云水库的供水效益年平均也可达几千万元，但供工农业用水和城市生活用水的社会经济效益，是难以估算的。若按工农业年产值来分摊供水的经济效益，则北京市水资源紧缺，地下水年年超采（此非长久之计），不能以超采地下水的成本来作为密云水库的供水效益。北京市虽尚可修建张坊水库，但其单位立方米的供水成本较高，且能供水量有限；北京市从外流域引水，工程艰巨，成本更高。如以此来计算密云水库供水的

社会经济效益，则年平均可达几亿元。这种估算意义不大。所以，总的说来，密云水库的供水社会经济效益是很大的。由于北京市水资源紧缺，必须在工农业和城市生活各方面大力开展节约用水，以保证必需的生产生活用水。同时，还需限制城市的发展，特别要限制耗水量大的工业的发展。

密云水库白河和潮河两座水电站装机总容量为 9.15 万千瓦，自 1960 年至 1985 年，共发电 19.3 亿度，年平均发电 7423 万度，年平均利用小时为 811 小时，担任峰载。白河水电站装有抽水蓄能机组，本可常年担负峰载，但由于某些原因，也只能在供水时发电，发季节性电能。峰载电价应较高，季节性电价又较低，所以难以确定白河水电站的电价。如以每度电人民币 6 分计，则年平均效益约 400—500 万元。由于白河水电站距北京城区较近，作为应急可随时启动发电，社会经济效益将会更高些。

密云水库还有养鱼、旅游等效益，由于要保障水库水质，目前不搞库内旅游，对养鱼也有不同看法。

总之，密云水库的防洪、供水、灌溉、发电等的社会效益是巨大的，每年可能达几千万元，也可能达几亿元，就看按什么标准计算。北京市是水资源紧缺地区，密云水库水源成为珍宝，必须加以重视。

三、密云水库在规划上的成就

密云水库在规划上取得很大成绩，做了大量勘测调查工作，进行了很多比较方案，作了技术经济分析，选定最优方案，为修建多快好省的水库打好了基础。

规划时选择溪翁庄作为白河主坝坝址，北碱厂作为潮河主坝坝址，控制流域面积的 88%，对防洪兴利都十分有利。这两个坝址分别在白河和潮河峡谷出口处，地形条件较好。白河主坝基岩主要为石英岩、正长岩，潮河主坝基岩主要为片麻岩。两坝基岩中虽有一些断层，但规模都不大。河床砂砾石覆盖层，潮河坝址深约 15 米；白河坝址深约 40 米，虽深度较大，地基防渗处理较困难，但这是该河段中覆盖层较浅的位置，上下游坝段覆盖层更深。密云水库由白河库区和潮河库区组成，由金沟凹地把两个水库联起来。水库周缘有四个谷口，原计划修建四个副坝群，共有副坝十三座。几座溢洪道均在潮河水库左边分水岭上，泄水直接进入潮河主坝下游。从北白岩副坝群到潮河溢洪道，距离约 15 公里。选择这段坝址，是经过深入勘测调查的，方案比较也富有创见。后来设计、施工和运行证明，这一选择是十分正确的。

规划密云水库时，把防洪放在首位，同时要充分蓄水，实行多年调节，以供下游工农业和城市生活用水，特别要供水给京津二个城市；发电服从于防洪和供水；养鱼和旅游是附带的。看来，这一方针是正确的。因此，密云水库库容较大，主坝较高。运行三十年来，水库最高水位曾达到 153 米高程，距坝顶尚有 7 米；一般年份，库水位更低些，这是因为既要有较大蓄水库容，又要有防洪库容，作为调拦特大洪水之用。另外，密云水库设计洪水或校核洪水分别为千年一遇和万年一遇，要保证大坝安全，也要防洪库容，否则要加大溢洪道，而且效益减小，并不经济。如密云水库少蓄汛期洪水，则水将流入大海，回灌地下水只是很少部份，而且大部在北京市以外。

在白河修建有较大的水电站，装机 9 万千瓦，其中：四台是常规机组，两台是抽水蓄

能机组，尾水渠下游设反调节池，使白河电站能担任峰荷。反调节池出口为京密引水渠，输水至北京城区。在潮河设较小水电站，潮河下游灌溉用水时可以结合发电。这一部份规划也是正确的。

1982年后，密云水库蓄水主要供水给北京市城区和近郊区工农（主要是蔬菜）业用水和城市生活用水，只有少量供水给潮河下游灌溉用水。为此，潮河库区蓄水主要流向白河水库，由京密引水渠输水至北京城近郊区，所以金沟围堰应尽量挖深，以增大潮河库区的可利用库容。在开始规划时，对此考虑不够。水库运行以后发现这个问题，把金沟围堰挖深，但因已经蓄水，施工困难，开挖深度尚嫌不够。此外，潮河泄水不多，规划中后期扩大潮河水电站装机容量，是不相宜的。

保证密云水库防洪安全是十分重要的，已有第一、二溢洪道和走马庄泄洪隧洞，后来又加了白河泄洪隧洞，“75.8”洪水以后，又加了第三溢洪道，其泄洪容量似偏大些。

关于密云水库的人防放空问题，规划中考虑不够，水库蓄水以后考虑到这个问题，增加了潮河泄洪放空隧洞，但放空能力仍嫌不足。

四、密云水库在设计上的成就

密云水库在设计中采用了新技术。结合当地条件，选择了各种建筑物型式，在布置和构造上有创新，尽量做到安全可靠，经济合理，便于施工，缩短工期，成绩是很大的。

白河主坝和潮河主坝都采用壤土薄斜墙砂砾料土坝，壤土塑性指数约8-10，含粘量不高，薄斜墙渗透梯度为5，在国际上是较先进的。运用实践证明性能良好，关键在于选好最优含水量，最大干容重，良好反滤层，和优质砂砾石坝体，沉降量小，不均匀沉降少。为此，选采砂砾料，要规定砂和砾石组成级配，限制含粉细砂在5%以下，控制干容重。采用薄斜墙，可减少填筑壤土方量，便于砂砾料坝体施工，在春季夏初少雨季节抢筑斜墙。斜墙与两岸连接的构造，采用局部加厚，粘土贴坡包山，岸坡不陡于1:0.3，岩岸灌浆等措施。特别是白河主坝左岸，山体岩面多构造裂隙，采取以上措施后，绕坝渗流很少，保证了坝体和岸坡的稳定。

各副坝除少数采用砂砾石坝体、壤土心墙外，大多数采用当地风化岩，称为代替料，可节省造价，缩短工期。设计好土坝断面，要把优质材料放在防渗墙和浸润线以下坝体，把代替料放在浸润线以上，控制代替料干容重。运行三十年，这些副坝工作情况良好。

白河主坝砂砾石地基，采用混凝土防渗墙和粘土水泥灌浆帷幕的办法，作为防渗措施。白河主坝砂砾石地基宽900米，最深处达44米，面积为26000平方米，渗透系数最高达100米/昼夜，平均约40-50米/昼夜。这样的地基，若用明挖齿槽回填粘土办法，由于槽深面积大，工程量大，按当时能有的机械设备是不可能完成的。若用粘土铺盖办法，由于水头大，地基透水性很强，也不现实。设计中决定采用砼防渗墙和粘土水泥灌浆帷幕，这是根据施工设备条件确定的。两岸覆盖层较浅的地段，采用明挖回填粘土齿槽；中间240米地段，覆盖层深度较大，砂砾石可灌性好，没有细砂层和卵石层，采用粘土水泥灌浆帷幕；两侧用砼防渗墙，共长570米，最深约30米。砼防渗墙和粘土水泥灌浆帷幕这两项工艺，在国际上是新技术，在国内首次采用。砼防渗墙厚0.8米，用冲击钻凿槽孔，泥浆固壁，水下回填粘土砼。防渗墙估计承受水头50-80米，经过墙的渗透梯度约

为 60-100。墙的强度经过理论分析和现场试验，不致发生裂缝，即使发生小裂隙，由于槽壁有泥浆，粘土可先填裂缝使墙自愈。设计中，做好防渗墙与基岩、铺盖、粘土齿槽的连接和槽孔砼墙段之间的连接，砼材料配合比，固壁泥浆材料，以及凿孔、泥浆固壁、回填砼、槽孔砼墙连接等施工工艺，都是经过现场试验解决的。粘土水泥灌浆，用合金钻头钻机钻孔，三排灌浆孔，排距和孔距约 2.5-3.0 米。钻孔后分段灌浆，每段高约 0.5 米，灌浆压力约 40 千克/平方厘米。帷幕厚约 6 米，渗透梯度 8-12。粘土水泥浆配合比，特别是灌浆管外浆液材料，均经过现场试验确定。灌浆设备包括出浆管头、灌浆橡皮塞和灌浆机以及灌浆技术都经过现场试验确定。防渗墙和帷幕在 1959 年汛后开始修筑，1960 年汛前完成，质量优良，施工迅速。运行三十年，防渗效果良好，下游河床地下水位下降，使水井干枯。砼防渗墙是成功的，后来全国推广应用，已成为我国地基防渗处理专长。粘土水泥灌浆帷幕也是成功的，但在细砂层中可灌性差，灌浆较费事和缓慢，故未推广应用。

白河主坝采用钢筋砼导流廊道，水头高、流量大，这样大的导流廊道在国内也是首次采用。它工程量较小，施工快，能使白河主坝在一个枯水季筑到拦洪高程，是很成功的。

密云水库潮河几个溢洪道和走马庄、潮河泄洪隧洞都经过水工模型试验研究，并采用轻型钢筋砼结构，注意防渗和排水，技术上先进，有特色。白河水电站输水隧洞、调压井、钢板衬砌高压隧洞、三支分岔管等设计，有所创新，运行情况良好，也是成功的。

在设计工作中也有不少教训。白河主坝在唐山地震时上游砂砾石保护层发生滑坡，是由于设计中对砂砾石振动液化认识不足，没有选择好材料，砂砾石含细砂量过多，砾石不能形成骨架。地震振动时，饱和细砂要密化，而排水不畅，产生孔隙水压力，引起砂砾石液化，以致滑坡。另外，对保护层重视不够，对压实度和干容重要求不严，也是原因之一。砂砾石保护层滑坡虽是表皮的，未损坏大坝主体壤土斜墙和砂砾石坝体，但为修复保护层，放空了密云水库，这既耗费了工程费用，又损失了大量库水，给国民经济带来了很大损失。

石骆驼副坝设计，当时地矿部的报告提到，石骆驼盆地内蕴藏一亿余吨富铁矿，设计上没有进一步勘探复查，而选择了北石骆驼坝址。在施工过程中，石骆驼盆地积水，筑坝运料困难，又经地矿部的复查，铁矿藏量不丰，故放弃北石骆驼副坝，改建南石骆驼副坝。而北石骆驼坝群已修到 150 米高程，既浪费了工程费，又形成了一坝两库，需加修廊道，以免运行时北石骆驼副坝漫顶溃决，危及南石骆驼副坝。

白河主坝采用导流廊道是很成功的，上面已讲过，但是为了追求片面节省，修改设计，过多地抽掉廊道内部的钢筋，且取消了进水塔，使 1959 年白河主坝拦洪过汛时，导流廊道强度不够，威胁着大坝安全，迫不得已，挖开已部份建成的走马庄副坝三号坝，造成很大损失。

白河主坝上游围堰建造过晚，质量要求不严，又留了三大缺口以通过运料铁道。在围堰上游的小黑河排洪渠道，未及时挖通。1959 年 7 月初，小黑河发生洪水，把上游围堰冲破，使大坝基坑淹没，给施工带来困难，更令人痛心的是，有两名战士因抢修围堰被洪水淹没而牺牲。

走马庄泄洪隧洞下游地质条件较差，原来设计隧洞较长，出口靠近山脚。为片面节省工程费，缩短隧洞，改成泄洪渠，造成渠岸滑坡。后来把滑坡段泄洪渠改为泄洪埋管，以

保证山坡稳定，结果反而多花了工程费，还给施工带来危险。

南石骆驼副坝下小泄水廊道的垂直进水塔，设计得过于单薄，1960年冬被冰压力挤倒，于是改设计为坝面斜坡进水塔。走马庄副坝2号坝上部砂砾料含泥量超过10%，浸水后发生沉降，把壤土心墙拉裂，于是把副坝上部挖除，重新修筑。走马庄副坝2号坝心墙下帷幕灌浆，设计时对灌浆步骤说的不明确，压力水泥浆把心墙劈裂。白河水电站房顶采用的薄腹梁标准设计过于单薄，后来不得不用钢桁架加固。设计中不足之处虽非主体部份，但数量不少，应引以为训。

五、密云水库在施工上的成就

密云水库规模大，建筑物多，技术条件复杂，由民工和解放军共同施工，最多时达二十余万人。施工机械设备土洋结合，有斗车、平铲、铁锤，也有火车、卡车、挖土机、碾压机、冲击钻等。施工组织得好，妥善安排劳力，及时调集机械设备和采购器材，使水库工程一年拦洪、二年建成，可以说是多快好省，是水利施工的巨大成就。这样的施工方式，是符合当时条件的。当时农村劳力有富裕，动员民工来施工，为潮白河下游防洪兴利，既有义务性质，又得到就业，而且不影响当时的农业生产。如果采用机械化施工，劳动力虽少用了，但难于调集需要的机械，工程费用也将倍增。现在有人认为，密云水库施工用二十余万民工，造成极大浪费，这种看法是不符合事实的。

密云水库施工十分重视质量，努力改进施工技术，加强质量控制，对质量不好的坚决返工，所以密云水库所有建筑物质量都是优良的，运行三十年来各建筑物性态良好，也证明了这一点。也曾发生一些局部事故，如白河主坝上游砂砾石保护层滑坡等，主要是设计上考虑不周造成的。当然，有些事故是施工和设计片面追求节省而造成的，这些教训应该总结。这样巨大的工程，发生一些局部事故，也是难免的。

在施工中大量采用新技术，如白河主坝的地基防渗处理，修砼防渗墙和粘土水泥灌浆帷幕，进行了大规模现场试验，选定泥浆固壁，粘土砂，粘土水泥浆，灌浆封堵浆液等材料，试成了钻槽孔、泥浆固壁、水下浇筑砼、槽墙连接、高压灌浆等施工技术和工艺，制造了灌浆头等设备等等，在国内是创新的，后来砼防渗墙得到推广应用。

壤土斜墙土料水份控制，碾压工艺，斜墙修整工艺，反滤层的备料和夯实工艺，砂砾料和代替料的备料工艺，碾压工艺，都总结了原有经验，并有所创新，保证了主副坝的质量和快速施工。

白河发电隧洞，内径6米，通过复杂地质构造，有断层和软弱夹层，涌流地下水，在当时，施工是不容易的。高压管道钢板外预填骨料压浆衬砌，四叉管的制作，调压井自上而下边开挖边衬砌等，都采用了新技术。

砼施工主要用常规方法，重视施工技术和工艺，加强质控，保证质量。后来第三溢洪道施工，采用了滑动模板等新技术。

密云水库溢洪道和泄洪隧洞安装的几十扇闸门，白河水电站和潮河水电站的水轮发电机组，都采用了新工艺，保证质量，一次装成。抽水蓄能机组由于叶片强度不够等原因，曾经发生损坏，是不足之处。

后期加固施工中，白河放空隧洞和潮河放空隧洞的进口都在水下施工，潮河采用水下

岩塞爆破技术，是很成功的。

密云水库淹没耕地 16 万多亩，迁移居民约 1 万户，5 万余人。在施工过程中，移民安置工作是大量的，总指挥部和密云县各级政府紧密配合，做了大量艰巨的工作，成绩是很大的。当时要求，把水库正常蓄水位 157.5 米高程以下居民全部迁移；可是，密云水库有很大的防洪库容，经常不能蓄满，运行三十年来，库水位只有一次到达 153.01 米高程，其他年份多数在 140 米左右，所以大量耕地空闲着，可以耕种。为此，部分迁出居民又返回库区，从事农业生产，又要再次动员迁出，对水库移民工作造成很多困难，如果当时按 147.5 米以下移民，把十年或二十年一遇洪水水库可能淹没区的居民部份靠山后撤，可以耕种库区未淹土地，则更为经济合理。这一经验值得总结。水库移民是水利建设中关键问题之一，不只是施工工作，也是规划设计工作，要进行研究。

六、密云水库在运行管理上的成就

密云水库竣工以后，由密云水库管理处负责运行，白河水电站和潮河水电站由密云电厂负责运行。三十年来，防止了下游洪水灾害，供工农业和城市生活用水近 300 亿立方米，发电 20 余亿度，发挥了巨大效益。这样规模巨大的水库工程，范围又很广，维护检修，使水库各建筑物保持良好的运行状况，并且有所改善是不容易的。在运行管理工作中，采用了新技术，做好组织工作，取得很大成绩。

水库调度计划，每年根据当时蓄水情况进行制订。近年来，试用系统工程研究水库调度计划。把汛期限制水位尽量提高。

为了保证水库安全运行，在水库上游流域设置大量雨量站和水文站，建立通讯网，及时报送降雨和流量水位资料，以便预报洪水，优化水库调度运行。这是水库管理的基础工作，是很有成绩的。

密云水库的观测工作，包括水库水位、流量、建筑物变位、土坝和坝肩河岸地下水位、电厂和调压井山坡地下水位、渗漏流量等，都经常观测，以保证水库的安全运行。每年还编制年度观测资料报告，供管理人员了解水库建筑物状态，并供设计检验之用。此外，观测设备和仪器也逐年有所改进。

密云水库的维护检修工作抓得很紧，特别是建筑物多，范围广，维护检修工作难度很大。三十年间，水库各建筑物保持良好状态，非但没有老化现象，而且还有改善，管理上做到这样是很不容易的。

密云水库是一个多年调节水库，对供水给北京市工农业和城市生活用水是十分有利的；但是，在运用中常做不到多年调节。由于北京市水资源紧缺，水库来水多则多用，来水少则少用，对工农业生产是不利的。今后，要能做到水库多年调节，起更大作用，需要管理处努力，并要上级支持。

密云水库观测工作是有成绩的。近年来，改进了一些观测仪器设备，但是限于经费，未能更好地把观测仪器设备现代化，和用计算机处理观测资料。在维护检修方面，要开发专用的机械设备，提高工效，但也因限于经费，尚待努力。

管理处进行了综合经营，对改善职工生活，安排职工子女就业，稳定职工队伍，起了很好作用。但是由于水费过低，管理处收入少，管理维护经费紧张，对观测和维护难于开

展研究和提高，更不能偿还兴利投资本息，大检修费用还得国家支付。所以，密云水库社会效益虽很大，但在财务上仍有困难。

七、修建密云水库的经验

修建密云水库是很成功的，经济效益很大，不仅防治了潮白河洪水灾害，并且成为北京市重要的、不可缺少的水源基地。密云水库所以取得各方面成就，我们体会有以下成功经验：

1、党和政府的领导。密云水库是在党中央和国务院领导下修建的，周总理曾六次来工地勘测、指导工作，帮助解决困难。毛主席和朱委员长也都很关心密云水库建设。密云水库的成功，首先应归功于党中央和国务院的领导。水电部、北京市和河北省的党政负责同志以及各级党政干部，都作了很大的努力，全国各地也都给予了巨大的支持。这是社会主义的优越性，必须坚持。

2、团结协作，发扬社会主义精神。密云水库由河北省和北京市民工以及解放军共同修建，各民工支队之间协作，军民之间协作，形成强大的施工力量。在施工中，水电部、北京市、河北省以及铁道部、建工部、冶金部等团结协作；在设计工作中，水电部、清华大学水利水电勘测设计院与水电部北京勘测设计院以及北京市有关设计单位团结协作；在管理工作中，密云水库管理处，密云电厂与当地政府团结协作，都是水库能又快又好又省建成的重要因素。设计、施工、管理单位和人员团结协作，互谅互让，争作贡献，是社会主义的可贵协作精神，也是我国经济建设必须依靠的精神。

3、艰苦奋斗，密切结合实际。密云水库的广大建设者，自民工、工程技术人员到总指挥，都艰苦奋斗，实事求是。民工住在工棚，技术人员、干部和总指挥也住在工棚和简易房屋中。寒冬腊月野外施工，饮食又极为简朴，生活是艰苦的，工作条件是很差的，有时民工长期在水中和地下工作，然而大家都意气风发，斗志昂扬，努力拼搏，不以为苦，反以为乐。这种艰苦奋斗的精神是建设我国经济不可缺少的，应该总结发扬。

工作中密切结合实际，深入勘测调查，努力弄清自然条件。规划中，深入研究，解决好国家和社会对水库建设的实际需要。设计中，理论结合实际，采用适当的建筑物型式和优化设计方案。在施工上，结合实际情况，组织大量民工，土洋结合进行施工。在管理上，结合实际，进行水库调度和观测、维护工作。结合实际是经济建设中的关键，应该坚持。

4、设计和施工密切结合。设计和施工方面的共同目标是修建好密云水库；但是，由于所做的工作不同，要求也不同。设计上要求建筑物安全、耐用，施工上要求施工便利、加快速度，两者客观上是有矛盾的。在密云水库修建中，设计方面尽量考虑施工便利，施工过程中发现新情况，及时修改设计，施工方面重视设计意图，主动克服施工上困难，保证质量，对不合格的工程坚决返工。设计和施工密切结合，使工程顺利进行，当时传为美谈。设计和施工的密切配合，是经济建设中必不可少的，应该坚持。

5、解放思想，勇于创新。在修建密云水库中，坚持解放思想，勇于创新，重视采用新技术。在规划中，选定密云水库坝址，做出总体规划，是有胆有识，勇于创新的。在设计、施工中，重视采用新结构、新技术，如薄斜墙砂砾料坝，坝下导流廊道，砼防渗墙和

粘土水泥灌浆帷幕，泄水隧洞进口水下爆破等，都是经过科学研究和实验，勇于创新的。在管理中，采用系统工程进行水库调度，增加蓄水量，并重视监测，也是成功的。水利建设和其他经济建设一样，也必须解放思想，依靠科学研究和实验，采用新技术。

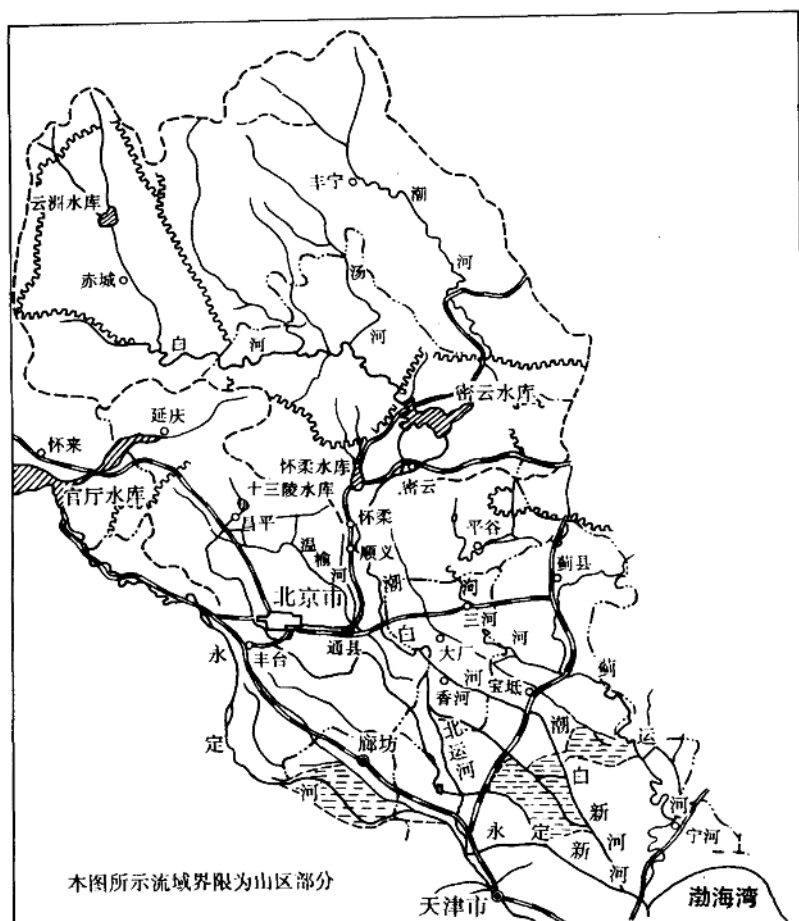
6、教育结合生产。为贯彻“教育必须为无产阶级政治服务，必须与生产劳动相结合”的方针，清华大学水利系、电机系、建筑系承担了密云水库设计工作。在上级领导和兄弟单位帮助下，完成了设计任务，为国家经济建设作出了贡献，在科学技术上也做出了成就。同时，提高了教学质量，师生都得到锻炼和提高，在思想政治上，增强了爱国主义、劳动观点、群众观点、集体主义和组织纪律性；在科技业务上，理论联系实际，培养了工程师的基本知识和技能。这一教育方针是正确的，应该坚持。当然，大学有承担教育任务的特点，可以进行设计和科研，但勘测调查工作有困难，独立承担像密云水库设计这样大的任务是有困难的；师生参加生产劳动也不能过度，以免影响教学和科研工作。所以，高校参加生产工作，必须与生产部门结合成联合体，协作进行。“教育为无产阶级政治服务，与生产劳动相结合”的教育方针必须坚持。

7、要重视水利经济。密云水库运行三十年来，经济效益是巨大的。在经济建设工作中必须重视经济效益。水库防洪是社会福利，应由国家投资；供水和发电兴利事业，应纳入商品经济范畴，由用户负担成本和利润，这样才利于水利建设的集资，利于节约用水，利于运行管理。目前，密云水库财务上有困难，对运行管理、改善水库建筑物状态是不利的。因水费过低，不能偿还投资本息，不仅使今后水利建设集资发生困难，也不利于节约用水。诚然，要改变水利经济体制有许多困难，但是必须进行改革，只有改革，水利建设才能兴旺发达。

密云水库与潮白河流域规划

冯寅 包鸿谋

潮白河介于北运河与蓟运河之间，与北运、蓟运两河在海河北系合称“北三河”。水系的北部、西部为燕山，东部、南部为平原，年平均降水量 650 毫米，75% 集中于 7-8 两个月，且常形成暴雨。上下游流域面积总计 19354 平方公里，其中山区占 87%，平原占 13%。山区多年平均迳流量 18.1 亿立方米。多年平均输沙量 750 万吨（苏庄站），为海河水系各河中含沙量较少的河流之一。（见潮白河流域图）



潮白河流域图

一、解放前的潮白河

潮河古称鲍丘河，发源于河北省丰宁县西黑山咀，东南流经窟窿山、喇嘛山折而南流入丰宁后称潮河，再南流经燕山谷地至密云与白河相汇，全长约 200 公里，流域面积 6870 平方公里（九松山以上 6716 平方公里）。白河古称沽河，发源于河北省沽源县丹花岭，流经燕山山谷，纳黑河、汤河等较大支流后，至密云与潮河合流，全长约 250 公里，流域面积 9072 平方公里。

潮、白两河原不在密云相汇，而且都是北运河上源的支流。昔日白河河道西趋，于顺义牛栏山以东潮河始汇入，合流后经顺义城东王家场，折向西流于通县北入北运河。明嘉庆 34 年（公元 1555 年）“引白壮潮”以利漕运，乃开白河东道，改潮、白两河于密云县城西南汇合。

1912 年潮白河大水，于顺义县李遂镇决口，奔箭杆河入蓟运河。翌年，为补足天津海河所失这部分清水，乃堵复缺口以图归运，但同年又遭溃决。1916 年于决口处再建滚水坝一座，1917 年又毁于洪水。自 1923 年至 1925 年 8 月，于顺义县苏庄又建成节制闸一座（限控水量 600 立方米每秒入北运河）、拦河泄洪闸一座，并开挖引河，藉以控制潮白河水流，及复引部分水量入北运河。但这些工程在 1939 年又均被洪水冲毁。此年，洪峰流量达 5980 立方米每秒（苏庄站）。从此，潮白河上游 16000 平方公里集水面积的洪水，再度全部注入箭杆河，于宝坻县八门城汇入蓟运河出海。由于箭杆、蓟运两河无泄洪河身，洪水亦无从防范。

解放前，潮白河中下游没有泄洪尾间，北运与蓟运河两河间的广大平原，悉置潮白河洪水威胁之下，有的低洼地区甚至连年积水不涸，矛盾十分突出，是为海河流域重灾地区之一。

二、解放后对潮白河的治理

1949 年建国后，党和政府为解除潮白河中下游地区的洪水灾害，除积极着手研究山区修建拦洪水库方案外，并于 1950 年首先按 1900 立方米每秒规模开挖了潮白新河。新河自香河经焦康庄至八台港入黄庄洼，全长 36.5 公里；同期相应完成了牛牧屯分洪、黄庄洼和七里海滞洪等工程。1952 至 1953 年，完成黄庄洼张头窝退水闸和潮白新河自八台港至七里海的导流引渠工程，并自七里海乐善庄开挖东引河入金钟河，其排水能力仅为 150 立方米每秒，仍是一条没有入海尾间的河流。

1956 年，水利部北京勘测设计院编制的《海河流域规划》中，对潮白河的治理，曾提出拟在潮河上修建戴营水库，白河上修建青石岭水库，两水库均以蓄水发电为主。戴营、青石岭以下，为控制山区洪水，结合综合开发，经方案比较后，选定密云水库为潮白河上游控制枢纽，修建怀柔水库控制支流怀河。根据这一战略性的部署，于 1958 年开工，同年完成怀柔水库，总库容 9800 立方米；1960 年完成密云水库，总库容 43.75 亿立方米。后因白河的青石岭、潮河的戴营两库效益不大而未进行修建。密云水库建成后，为便于下游潮白、北运两河水库的调配，于 1963 年完成潮白新河上口香河县吴村拦河闸一座，1964 年改建牛牧屯引河口门为 6 孔引水闸，引水流量 105 立方米每秒入北运河。

1964年水电部海河勘测设计院编制了<海河流域防洪规划>，密云、怀柔两库建成的基础上，又结合永定河自屈家店以下新挖永定新河入海通道的治理工程，于1971至1973年潮白新河又按行洪2850立方米每秒设计、3460立方米每秒校核的标准疏浚扩挖了河道，黄庄洼以下开辟新道，穿七里海，经宁车沽挡潮闸汇入永定新河入海。同期（1971年）也扩大了牛牧屯引河的引水能力，增设8孔引水闸（包括老闸共14孔），总引水能力达269立方米每秒。

潮白河经过山区建库和平原河道整治，已初步形成一条可防御1939年型洪水的独立的完整体系。

三、密云水库的规划

潮白河山区创议建库，始于1929年。当时，华北水利委员会就曾设想在潮白河上修建水库，并勘察了4处坝址，其中就有密云水库坝址。建国后，从1951年开始，水利和地质部门又连续几年对密云水库坝址进行了勘测。

潮、白两河建库的地形条件比较优越，虽然白河坝址的砂卵石覆盖层厚达44米，渗透系数较大，坝下尚有一条平行坝轴线的断层和4条垂直坝轴线的断层；在地形上潮河主坝左岸和黄各庄山脊比较单薄，但这些问题均可通过一些技术措施加以解决，仍有修筑60—70米高土坝的条件。

1955年水利部北京勘测设计院着手研究<海河流域规划>时，曾比较了两种建库方案：一是顺义水库方案，即修建顺义一库控制全部山区。这个方案虽然具有工程投资较省的优点，但因地形地质条件较差，不宜修建高坝，只能满足防洪要求。由于水库调节水量较少，达不到综合利用供水的需要，而且主副坝坝长达32公里，对工程管理养护颇为不利。另外，水库淹没损失较大，当时估计直接淹没耕地达33.5万亩，迁移人口多达11万人。建库后，由于地下水位抬高所导致的严重后果，也难以估计。二是密云水库方案，即修建密云水库控制干流部分，修建怀柔水库控制支流怀河。

兴建密云水库有两大任务：一是拦蓄山区洪水，减轻下游灾害；二是开发水资源，兴利调节。水库库区跨越潮、白两河，控制面积15788平方公里。在潮河九松山坝址上游6公里金沟村附近，有一分水岭，最低高程为133.2米，高水位时两库联通，水位高程在其以下时，水库即分成潮河、白河两库。水库库区地处燕山沉降带内，褶皱断裂均较发育。在整个库区及九松山附近的坝段出露的都是片麻岩，仅白河溪翁庄坝址位于震旦系石英岩与片麻岩系地层交触的地方。

密云水库库容43.75亿立方米，与怀柔水库共可调节可靠流量32立方米每秒，以提供供水和综合利用水源。在防洪方面，可使100年一遇洪水控制下泄流量不超过750立方米每秒（密云水库下泄700立方米每秒，怀柔水库下泄50立方米每秒）。水库以下区间地区发生洪水时，可关闭闸门，使区间洪水尽先宣泄。据此，初步拟定水库总库容44.16亿立方米，其中防洪库容17.66亿立方米，调节库容20.0亿立方米，死库容6.5亿立方米，淹没耕地14.3万亩，迁移人口4.8万人，工程总投资3.67亿元。根据顺义水库与密云水库比较，确定采用密云建库方案。考虑到当时国家的财政情况，规划中建议列入第三个五年计划期间兴建。