

农田水利工程技术经验

第一集

农业部农田水利局编



农业出版社

农田水利工程技术經驗

第一集

农业部农田水利局編

农业出版社

农田水利工程技术经验

第一集

农业部农田水利局编

农业出版社出版

(北京西总布胡同7号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第106号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

中华书局上海印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 · 8 印张 · 194,000 字

1960 年 4 月第 1 版

1960 年 4 月上海第 1 次印刷

印数: 0,001—10,100 定价: (9) 0.97 元

统一书号: 16144.391 G3.4. 京型

前 言

大跃进以来，我国农田水利建设飞跃的发展，1958年一年发展的灌溉面积达4.8亿亩，远远超过解放前几千年灌溉面积总和（2.4亿亩）的一倍。我国水利建设飞跃发展的速度，把资本主义国家远远地抛在后面，美国用了十六年（1939—1955）时间发展的灌溉面积只能达到我国1958年一年发展灌溉面积的十六分之一。我国农田水利建设所取得的辉煌成就，是党的总路线的胜利，大跃进的胜利，人民公社的胜利。

为了广泛传播我国大跃进以来各地涌现出的农田水利工程先进技术经验，推动水利建设高潮，我们选编了有关土坝、水工建筑物的设计施工，水中填土筑坝，冬季施工，渠道和建筑物的防冲、防漏、防渗，以及河网化工程等方面的技术经验共三十九篇成为本书第一集，供各地参考。以后还将陆续编辑出版。在本书的编辑过程中，有的文章曾作了文字上的删改，有的系摘要发表。由于时间比较仓促，本书的内容可能有遗漏和不妥之处，敬希读者指正。

农业部农田水利局

1959年12月

目 录

前言

第一部分 土壤的设计施工

- 六大水库工程施工经验总结(摘要).....河北省水利厅(9)
- 王快水库土法施工经验.....河北省王快水库指挥部(22)
- 关于土壤的几个问题.....广东省水利电力厅(29)
- 中型水库工程技术总结.....河南省禹县水利局(37)
- 兴修小型水库的经验.....湖北省水利厅(41)
- 小型水库的地质勘探.....江苏省水利厅(47)
- 水库施工导流与防洪.....广东省水利电力厅(53)
- 洪水河水库施工经验.....河南省巩县水利局(61)
- 龙凤山水库土壤过水导流工程
总结.....黑龙江省水利厅水利工程局(63)
- 江西焦石过水壩介绍.....(68)
- 过水土壤的结构设计.....摘自清华大学水利系“过水土壤”(76)

第二部分 水中填土筑壩

水中填土筑壩设计、施工和试验的

- 几个问题.....水利科学研究院副院长黄文熙(85)
- 山西省水中填土的筑壩经验.....山西省农业建设厅水利局(91)
- 水中填土筑壩的设计和施工(摘要).....苏联专家E. И. 卡里曼诺夫(101)

第三部分 水工建筑物的设计与施工

草土混合圍堰的使用經驗.....甘肅省水利厅(110)

打漁張引黃灌区以草木結構代替磚石結構

試驗成功.....山東省水利厅(123)

几种就地取材的涵管做法.....湖北省水利厅农田水利处(128)

小型渠道上几种簡易的圍閘灌水

建筑物.....水利科学研究所灌溉研究所 小河工作組(135)
河南省引黃济卫管理局

对擋土牆設計的意見(摘要).....(143)

水工建筑物土法灌漿經驗.....山东省荷澤专区水利建設指揮部(146)

石灰黃泥砂漿在水利工程中的应用.....(150)

建筑涵洞采用“地模預制混凝土拱塊”的

經驗.....甘肅省引洮工程局(155)

建筑涵洞采用“夯土拱胎”砌拱的經驗.....甘肅省引洮工程局(158)

第四部分 渠道和建筑物的防冲、防漏和防渗

水利工程上使用卵石的經驗.....摘自1958年全国中型水利水
电工程經驗交流會議文件(161)

干砌卵石渠道工程的設計与施工.....(162)

渠道防渗的方法.....山东省水利厅农田水利局(171)

怎样使木渡槽不漏水.....(178)

研究苏联黃土类土区的滲漏、湿陷、冲刷及其防止措施(摘要)

.....苏联专家П.Е.勃列索夫斯基赫(180)

第五部分 河网化

江苏省河网化試点初步总结.....江苏省水利厅(204)

河南省重点河网化工程初步总结.....河南省水利厅(213)

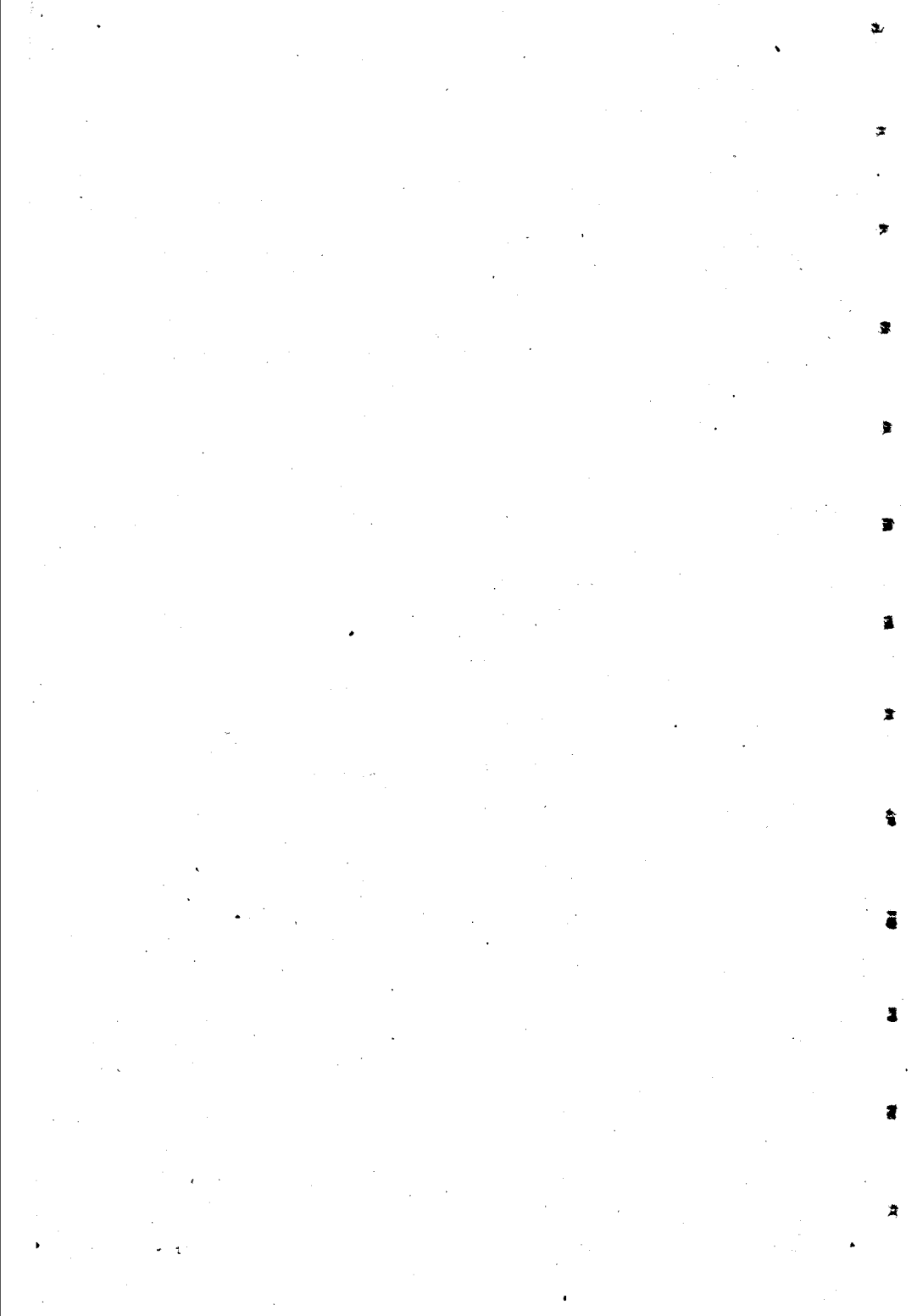
河网工程的施工排水.....安徽省临泉县河网化指揮部(221)

第六部分 冬季施工

水庫工程冬季施工經驗·····	辽宁省水利局(224)
挖填土工程冬季施工經驗·····	黑龙江省水利厅(230)
佛子岭水庫混凝土冬季施工經驗 ·····	佛子岭水庫工程指挥部(232)

第七部分 其 他

怎样节约水泥和鋼材·····	山东省水利厅工程局(235)
关于土制焊条試驗成功的經驗·····	山东省水利厅工程局(243)
接鋼釐、接鉄鎚的方法·····	陕西省水利运动办公室(247)
張友道突击队創造高工效的經驗·····	(249)
介紹几种簡易的測量仪器·····	(252)



第一部分 土壩的設計與施工

六大水庫工程施工經驗總結(摘要)

河北省水利厅

在总路綫、大跃进、人民公社的胜利旗帜下，在中央和省委的大力领导下，经过近 50 万民工的辛勤劳动，在一年时间内，崗南、黃壁庄、王快、西大洋、橫山岭以及与北京市协作的密云等六大水庫的第一期工程，已胜利完成，并在汛期发挥了拦洪作用。

六大水庫設計总庫容为 78.12 亿立方米，全部工程量(包括附屬工程在內)7,084 万立方米，可以控制流域面积 48,000 平方公里，加上已完成的官厅水庫在內可以控制海河流域山区面积的 64%。经过数十万民工的紧张战斗，六座水庫大壩同时崛起，胜利完成了第一期工程。六大水庫全部完成后，可以解决滹沱河、潮白河及大清河南支百年一遇洪水的危害，发展灌溉 1,121 万亩，年发电量 3.2 亿度，并可供給北京、天津、保定、石家庄等主要城市的工业用水与京津航运，发展养魚事业，使我省自然面貌大为改观。

六大水庫成績輝煌，施工經驗很丰富，現只就几个方面的基本經驗總結于后。

一、大型水庫是能够高速度建設起来的

能不能高速度地根治海河、加快水庫建設的速度呢？这是一切具有严重右傾保守思想的人曾經怀疑甚至反对过的。他們指責我們說“要想在一个枯水季节，基本建成大水庫是完全脫离实际的，

修大水库自来都是：头年清基、二年合龙、三年拦洪、四年扫尾”。说什么我们水利办得太多了，太快了，把水利办糟了，办乱了。现在六大水库如期拦洪的事实，证实了水库工程和其他社会主义建设事业一样是可以高速度地建设起来的。在这方面我们着重解决了以下几个问题。

(一)集中力量保证重点工程的完成 根据全国水利电力会议确定的方针和国家投资物料与劳力情况，对我省水利建设任务作了全面安排，决定集中优势力量，保证五大水库起到拦洪作用(以后又增加了横山岭水库)。这样能集中力量保证完成重点工程。根据这个当机立断的正确决定，重点水库工程的建设速度更加快了工程质量提高了，并保证了物料器材及工程投资的及时供应，促使水库任务的胜利完成。截至七月岗南等五大水库总共完成土石方约等于总工程量的70%(各库完成数量，不包括混凝土方量，如表1所列)。

表 1

水库名称 工程量	岗 南	黄 壁 庄	王 快	西大洋	横山岭
总工程量(万立方米)	1097.43	659.20	1108.92	1065.80	182.09
已完成量(万立方米)	865.51	485.00	727.30	681.56	81.69
占 %	78.8	73.6	65.6	64.0	44.9

在今年汛期拦洪的基础上，根据劳力的全面安排，各水库的二期工程计划将在明年汛期前全部完成。

(二)正确设计坝型为水库建设大跃进创造了条件 工程设计根据因地制宜就地取材的原则，确定五大水库拦河坝一律采用土坝。其中岗南、王快为斜墙式土坝，黄壁庄、西大洋为均质土坝，横山岭则为心墙式土坝。有些同志曾经主张岗南与黄壁庄采用混凝土坝，认为工期短促，混凝土坝优点是：①工程量小，②导流及泄洪问题容易安排。但是实践的经验证明在目前物资供应条件下，岗

南等水庫最后确定的壩型是合乎实际的，是正确的，因为：(1)建筑工地蕴藏数量丰富的質量合格的土砂料，运距也不远，土壩的工程虽然大些但能就地取材，节约几十万噸水泥鋼材。(2)在几个水庫同时兴修、机械設备不足的情况下，可以土法上馬，大量利用勞力爭取工期。(3)更有利于依靠群众修庫，調动地方的积极因素，因而比較容易突击进度。可以設想崗南、黃壁庄水庫要不采用土壩，施工进度、物資供应会遇到一定的困难。

(三)完成施工导流是提前拦洪的关键 水庫能不能提前一年拦洪，首先决定于是否能够提前完成施工导流。水庫建設者們認清了这个关键，在去年下半年与土壩清基同时突击导流建筑物的施工。崗南等四个水庫都采用隧洞导流的方法，黃壁庄水庫因为电站設計改变工期后延改为应用溢洪道明渠导流的方式。为了要打破“头年清基、二年导流”的陈規，加快速度，工地职工在物資供应不足的情况下，鑽研新的施工方法，推行平行流水作业，并且以土代洋，在新的技术基础上，創造了隧洞施工日掘进的嶄新記錄。西大洋水庫隧洞开挖由于沒有机械設备，采取人工打眼，72天工夫打通了长达400米的隧洞。在混凝土襯砌工程中，他們采用了装配式排架模板加快了进度。崗南水庫隧洞开挖采用淺孔多次爆破法，創造日掘进13.2米的記錄，隧洞开挖与襯砌过程中，推行平行作业法，利用預压骨料灌浆襯砌，不留伸縮縫等一系列新的施工方法，使工期提前三个月完成。从下面列表各水庫导流建筑物的进度，

表 2

庫 名	建筑物尺寸(米)	施工方法	导流建筑物施工期 (月)	导流方式
崗 南	6 ϕ $\times$ 454	机开	4	隧洞
黃 壁 庄	39 $\times$ 600	人开	3 $\frac{1}{3}$	明渠
王 快	6 ϕ $\times$ 252	机开	4	涵管
西 大 洋	4.7 ϕ $\times$ 839	人开	5	隧洞
橫 山 岭	2.5 ϕ $\times$ 236	机开	1	隧洞

可以看出隧洞工程的工期一般都只用3—5个月的时间，这比以往我国水工隧洞施工速度提高了好几倍。施工导流的提前完成，鼓舞了提前拦洪的信心，人们看到自己在征服自然、争取时间上已经赢得了第一步。

(四)采取临时断面，提高上壩强度是实现提前拦洪的重要措施 在水庫建設过程中，从导流到拦洪一般來說都不可避免地会出现一个紧张的施工阶段。如崗南水庫原計劃1958年动工，工期为四年。为了争取主动跑在洪水前面，分析了施工力量以后，各水庫都采取了分期施工的原則，即第一期先筑成拦洪临时断面，第二期繼續加高培厚达到設計尺寸和高程。确定临时断面是根据下列原則：

(1)能拦住百年一遇的洪水，再遇到設計更大洪水时仍要保住大壩的安全。

(2)保証壩的穩定性和建筑物的工程質量标准。

(3)在上述前提下，尽量减少工程量，降低筑壩强度，減輕第一期工程的紧张程度。

根据各庫安排以及实施結果，第一期工程量（达到拦洪高程止）約为各庫总工程量的 70%，比計劃筑壩强度削減了三分之一左右。

虽然如此，第一期工程的任务，仍然很大，筑壩的工期仍很紧张。各水庫壩体填筑的上升速度每旬平均达 2.5—3.0 米。填筑强度最高的合龙段，每月平均上升速度达到 9—12 米。3—6 月平均日上壩强度崗南为 40,400 立方米。以大車运土为主，基本上用大車施工的王快水庫平均日筑壩强度也达到 32,200 立方米；3—6 月份五大水庫每日平均上壩总数为 108,200 立方米，五庫最高日上壩总量达 140,500 立方米。这一时期五庫勞力总数为 268,000 人，若按单位時間所完成的土方量来表示，其平均劳动生产率約为 0.453 立方米/工日。如果没有坚强的施工組織工作，是难以保持这样的

筑壩强度和劳动生产率的。一年来各水庫工地在这方面已积累了丰富的經驗。主要是：(1)加强党对工程的领导，貫徹群众路綫的领导方法，調动一切积极因素，为施工服务。(2)大搞技术革命，实行全部运土胶輪化，在新的技术基础上，提高劳动生产率。(3)划分壩段劳力相对固定，实行工程任务包干。(4)大搞社会主义劳动竞赛，切实执行按劳分配原則，既要作好政治工作，又要作好经济工作。

表 3 1959年3—9月各水庫筑壩强度及劳动生产率統計表

項 目	庫 名	崗 南	王 快	黃壁庄	西大洋	橫山岭	
平均总日产量 (立方米)		41,800	34,313	21,208.7	17,000	6,420	1. 崗南水庫土方运距 3—5 公里，砂方运距 6—9 公里，最大爬高 50 米。
平均日上壩强度 (立方米/日)		40,400	32,200	12,200	14,500	5,230	2. 王快水庫土方运距 6 公里，砂方 3—5 公里，最大爬高 35 米。
最高日筑壩强度 (立方米/日)		69,413	23,263			16,405	3. 西大洋水庫土方运距 3 公里，最大爬高 35 米。
使用劳力人数 (人)		103,338	70,515	40,300	41,596	15,001	4. 黃壁庄土方运距 12 公里，最大爬高 20 米。
平均每旬土壩上升 速度(米/旬)		3.04	2.85	5.2	2.6	2.5	5. 橫山岭水庫土砂方运距 2—4 公里，最大爬高 25 米。
劳动生产率 (立方米/工日)		0.417	0.486	0.527	0.41	0.482	

(五)妥善安排泄洪方法，应付非常洪水的措施，保証安全渡过汛期 1959 年全国防汛會議及省召开的大型水庫防汛會議指出，今年防汛工作总的要求是不倒壩、不决口，要对水庫的安全提供絕對保証。苏联专家也曾建議水庫边施工、边运用情况下，不宜早蓄水。周总理及水电部李副部长到工地視察时，強調指出要从最坏处打算，向最好处努力，必須考虑应付非常洪水的措施，只顧施工快而忽略了水庫安度汛期将造成不可估量的損失。根据这些指示，六月間我省組織大型水庫檢查团又重点檢查了这个問題，并核算水帳，研究措施把方案落实。

各水庫 1959 年汛期泄洪方式原則規定：

1. 泄洪建筑物按百年一遇洪水頻率設計，以二百年三百年或

五百年洪水校核。

2. 有条件增加壩高的水庫(如王快、西大洋、橫山岭), 則增加壩高, 由临时溢洪道宣泄非常洪水。

3. 沒有条件增加壩高的水庫(如崗南、黃壁庄等), 則利用临时扒开付壩或增加临时溢洪道宣泄超过百年一遇的洪水。

二、高速度施工是完全能高标准地保証工程質量

自开工以来, 水庫工程質量都有迅速提高, 經過檢查, 工程質量达到了設計标准。經過今年洪水的考驗証實了工程質量是良好的, 主体工程沒有发生重大問題。土壩工程檢查合格率都达到百分之九十七以上, 崗南水庫合格率达到百分之九十七, 比我国著名的官厅水庫的質量檢查合格率还要高(官厅土壩檢查合格率为百分之九十四点六)。大型水庫中最早采用水中填土筑壩法的黃壁庄主壩, 質量經過詳細的檢查, 壩体固結情况十分良好, 填土么重正在漸逐提高。表 4 列举各水庫質量檢查的成果如下:

表 4

水 庫 項 目	崗南	黃壁庄	王快	西大洋	橫山岭	备 注
取 样 总 数	99,276		21,206	29,941	29,800	黃壁庄水庫系水中 倒土法筑壩, 平均 么重达到設計么重 的百分之九十八。
檢查合格率(%)	99	98	97	97.5	89	
复查合格率(%)	85		70	78.5	74	

在工程質量檢查組織与制度方面, 經過中央、省对工程質量的多次檢查, 各工地在今春复工后普遍地恢复和健全了質量檢查制度。王快、黃壁庄水庫成立了質量檢查科。西大洋、橫山岭水庫在工程科內設专业質量檢查站, 崗南水庫在試驗室內設立質量控制站。現在五大水庫总共有专业檢查人員 366 人, 包括干部 63 人, 工人 303 人, 詳見表 5。

表 5

水 庫 名 称	崗 南	黃壁庄	王 快	西大洋	橫山岭
檢查人員數(人)	150	67	98	31	39
平均每人每天檢查 方量(立方米)	270	220	360	550	160

各工地党委都十分注意工程質量，例如崗南水庫的党委書記多次深入現場親自抽查質量。同時工地都加強了對民工的技术交底，通過多次現場會議，教育群眾認識到保證質量的重大意義，只有群眾普遍重視質量和掌握控制質量的方法以後，質量才能隨時隨地受到群眾監督而起到有效保證。例如在冬季施工中，有些民工怕散失土溫，脫下自己的棉襖來蓋土，由此可見以虛帶實依靠群眾是保證質量的基本方法。

三、采用新的施工技术加速施工进度

(一)機械化施工 水庫施工中都采用了一部分機械配合勞力施工。崗南水庫機械設備比較齊全，土壩施工采取機械聯合作業的方法，即以采砂船及人工挖砂，機車(也用部分汽車)運輸，用皮帶輸送機運土上壩和機械壓實等方法。按主要工序機械施工的比重計算，1959年3—7月崗南水庫土壩施工機械化程度約為40%，7月以後的機械化程度達到64%。王快水庫用汽車運土配合勞力施工，西大洋、橫山岭水庫壩體輾壓也全部使用機械，黃壁庄水庫用水中填土法筑壩使用機械較少。崗南等五大水庫主要機械設備動力總數約達5.7萬多馬力。

機械施工可以節省大量勞力，減輕人的勞動強度並能從事人工所不能做的某些工作。根據現有材料分析，我們列舉幾種主要

表 6

機 械 種 類	拖拉機(C-80) 壓土(台)	7C2 機車運土 (5公里)	皮帶運輸機 (爬高30米)	推土機散砂 (台)
機械代替人工數(人)	260	2,400	1,000	180

土工机械每台(組)能够代替人工数量。

(二)冬季施工 根据我省中部和南部气温情况,每年十二月至二月底約三个月時間,气温出現負气温,为冬季施工季节。根据現有实测資料,該地区冬季最低气温为 -18°C ,常見最低气温約为 -14°C ,均出現在一月份。去年冬季各水庫工地都轟轟烈烈地展开了高工效运动,热火朝天正常进行施工。据不完全统计,去冬12—2月各大型水庫总共完成土砂石方715万立方米(包括附屬工程量)約等于第一期工程总量的14%。

各水庫一般都比較重視冬季施工的准备工作。如崗南水庫入冬以后就积极进行有关冬季施工的試驗研究工作,包括大量的室內試驗和野外試驗,提出冬季施工的方法,工地党委及时召开冬季施工會議,发动群众深入討論技术組織措施,千方百计要战胜严寒。每个水庫工地也都制訂了冬季施工計劃与措施,对料場取土,土料运输,壩面填筑的土料保温防冻等方面作出統一的规划。有些工地还准备了必要的保温物料;对施工人員也进行了技术交底工作。作好上述必要的准备工作給大規模的冬季施工創造了有利条件。

各地在負气温下填筑經驗,証明了保持土温、严格控制土料含水量是作好土料冬季填筑的基本要素。崗南的資料說明粉質壤土(五大水庫筑壩土料大部都屬粉質土壤)比一般粘土易于冻结,当土温低于 0°C 时土的压实性显著降低,因此,要保証土料在輾压前鋪土層表面5厘米以下,土温在 0°C 以上,表面土温也不应低于 -0.5°C ,否則就不易压实。土料含水量的控制也要比平常施工时更为严格,要求填土含水量接近塑限,但是也不宜小于塑限2%,如果重型輾子压实时土料含水量应不大于塑限。例如塑限为16%的土料,填土含水量控制在14—16%,如果含水量和土温不能合乎以上的要求,其結果也就不能达到工程質量标准。崗南水庫冬季填筑中曾将 -11°C 的土輾压了二百多遍始終沒有合格。