

山东打渔张引黄灌溉工程 灌溉管理

山东省水利厅編

水利电力出版社

山东打渔张引黄灌溉工程 灌 溉 管 理

山东省水利厅编

水利电力出版社

內 容 提 要

打漁張引黃灌溉工程是我國經濟建設第一個五年計劃中的限額以上工程之一，這個工程是採用蘇聯的先進水利科學經驗和方法進行的。工程完成後，山東省水利局就規劃設計、施工管理、灌溉管理和試驗研究四方面進行了總結。本書系統地介紹了該工程的灌溉管理經驗，主要內容有組織管理、管理養護、計劃用水、灌溉農業技術措施和水費征收等五部分。

在本書中，還提供了一些有關改造鹽鹼地的參考資料。

本書可供農田水利工作者參考之用。

山東打漁張引黃灌溉工程灌溉管理

山東省水利局編

*

2229 N 88

水利電力出版社出版（北京西郊科學院二里內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印

新華書店科技發行所發行 各地新華書店經售

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 * 6 $\frac{1}{2}$ 印張 * 139千字

1959年11月北京第1版 * 定價（第9類）0.72元

1959年11月北京第1次印刷（0001—1,220冊）

前 言

山东打渔张引黄灌区两年来的灌溉管理工作，在党的领导下，遵照“兴修与管理并重、巩固与发展并重”的方针，在依靠群众、发动群众、加强管理、推行计划用水、提高灌水技术、改良盐碱土壤、提高单位面积产量等方面，取得了辉煌的成就。本书系统地总结了有关这些方面的经验，内容包括：组织管理、工程的管理养护、计划用水、灌溉农业技术措施、水费征收等五部分。由于本灌区管理时间很短，积累的经验还不多，有些经验还难免有某种程度的局限性，因此，我们衷心地希望水利战线上的同志们和本书的读者，给以指正。

目 录

第一章 組織管理.....	3
第一节 管理机构	3
第二节 依靠羣众管理灌区	3
第二章 管理养护.....	5
第一节 管理养护的措施	5
第二节 灌区的綠化	22
第三节 交通与电訊	24
第三章 計划用水.....	24
第一节 实行計划用水的收获	24
第二节 用水計划的編拟	25
第三节 用水計划的执行措施	50
第四节 渠系用水測驗	55
第四章 灌溉农业技术措施	79
第一节 灌区的农业生产簡况	79
第二节 灌溉农业技术措施	80
第三节 田間工程	83
第四节 几种主要作物的丰产經驗	90
第五章 水費征收.....	101

第一章 組織管理

第一节 管理机构

灌区的灌溉管理机构是与灌区第一期工程兴修的同时建立起来的，为認真贯彻执行“兴修与管理并重”的方针，使管理机构提前熟悉工程情况，达到“修一处、管一处、用一处”的目的，在1956年9月份，根据当时“山东省灌溉管理机构試行办法”，經山东省人民委员会批准建立了管理机构。为了加强党的领导，成立了党委会，并在党委的統一领导下，建立了共青团委、工会等組織。按行政业务工作的需要，管理局內設办公室及人事、保卫、财务、技术指导、用水調度、业务等科；下設渠首管理所，灌溉农业技术推广站，土壤改良試驗站，水文泥沙試驗站，地下水观测站。为便于管理，結合渠系范圍，在各干渠每15万亩的灌溉面积上設立一灌溉管理所，在管理局的领导下負責灌溉管理工作。管理部門按时制定工作计划，經灌溉管理委员会討論通过，报上級党委批准贯彻执行，并使灌溉工作与其他中心工作相协调，为取得灌区丰产、增加人民財富、改善人民生活而共同努力。

自1958年大跃进以来，根据管理水平的提高，从全面工作需要出发，按照增产节约的原则，管理部門各业务单位进行了合理的調整。例如，撤銷了灌溉农业技术推广站，而与局有关业务部門合并；撤銷了地下水位观测站，其业务工作交各管理所办理；管理局內各科和共青团委、工会組織也准备进行适当的調整。現全区灌溉管理人員从原来的260人，已減縮到172人，在現有工程控制面积的265万亩，平均每1.5万亩占有一人。两、三年来，通过实际工作，不但提高了灌溉管理水平，而且为国家培育了一批灌溉管理干部，从人力上有力地支援了新的兄弟灌区的工作开展。

第二节 依靠羣众管理灌区

为贯彻民主管理，实行“由羣众中来，到羣众中去”的工作方法，本灌区建立了以下各种羣众性的管理組織：

一、灌区灌溉管理委员会 它是灌区灌溉管理的最高权力組織，由专署、灌区灌溉管理局，有关县、国营农場、重点公社及其他有关部門的負責同志共同組成。負責貫徹党的方針、政策和保証各項決議的执行，审查并通过灌区年和季度灌溉工作总结、計劃、決議，以及有关灌溉用水和工程管理养护工作中的重大問題；并监督灌区用水制度和工程管理养护章程規定的执行。

二、所灌溉管理委员会 由灌溉管理所轄范圍內的公社書記或主任、农場場长、生产大队(管理区)主任、热心水利工作的积极分子与灌溉管理所所长等人員組成。主任委員由重点公社負責水利的書記或主任担任，副主任委員由管理所所长和公社副主任担任，負責贯彻执行上級指示和決議，监督用水計劃和維修計劃的实施，反映羣众意見和要求，解决用水糾紛等事項。

三、支渠灌溉管理委员会 由土地多的生产大队(管理区)主任和有关生产队长、斗

长及支渠管理員組成。由生产大队主任任主任委員，在管理所的統一領導下，負責所轄支渠的用水、維修及計劃的編制和执行支渠範圍內的水量調配，安排輪灌次序，以及整修灌排渠道和清淤等事項。

四、斗渠小組 由支渠委員會的委員或灌溉面積較多的生产队长任組長(斗长)，吸收所轄农渠的农长为組員，負責全斗渠的灌溉管理工作。

五、农长 农渠設正副农长，由农渠範圍內灌溉面積較多，且对水利工作热情的生产队长担任，負責全农渠的灌溉管理工作。

六、澆地队 以支渠渠系为对象，将支渠範圍內有关生产单位(队)組成澆地中队，斗渠成立澆地分队，农渠編成澆地班(組)。各生产单位(队、組)根据本单位的澆地多少，選擇責任心較强、熟悉地形、有澆地經驗、热心灌溉工作的社員編入固定澆地組織，在支渠管理委員會的統一領導下进行澆地，并直接受所在澆地队长、組長的領導。澆地队长由生产队长(或另选人)担任。澆地时实行“水位定时观测制”，“紅旗澆地制”，“日夜輪灌制”，“四六換班制”，“定期汇报制”和“七不准”(不准乱扒乱放、不准乱开关、不准大水漫灌、不准泄水、不准夜間停水、不准渠道决口停水、不准小雨小风停水)，以及“三固定”(固定水利干部、固定澆地队、固定量水員)的办法，以確保作物能适时灌水。

七、护渠队 沉沙条渠和干、支渠成立固定专业护渠队，由各受益单位，根据划分的責任範圍，固定政治可靠、責任心强的社員担任。隊員在管理所的統一領導下，負責巡渠防守，維修养护、拖淤、护林、护路、护线，并以渠道为家，以护渠为业，大力发展多种副业生产。其收入額不低于中等社一般社員的收入水平，超过部分按50%奖励护渠隊員，另50%交本核算单位統一掌握。原生产队对护渠人員的各种待遇，与其他社員同样看待。护渠名額的确定，原則上东条渠(长9公里)30人，西条渠(长7.5公里)20人，干渠每岸每公里2人，支渠每段每公里2人，斗渠为临时性的护渠組織。

上述的灌溉管理机构与羣众性的管理組織，經過两、三年来的实际工作証明，建立与健全灌溉管理机构是非常必要的；特別是較大灌区在投入管理工作的初期，意义就更为重要。它是及时發揮工程效益，实现“兴建一处、管好一处、用好一处”的重要关键。經驗証明，灌溉管理是一项复杂而带有技术性的工作，必須广泛地由羣众来掌握，只有建立起健全的羣众性管理組織，切实依靠羣众，充分發揮其組織作用，适当扩大羣众組織的管理範圍，才能澆好地，护好渠，充分發揮工程的最大效益，提高灌溉管理水平。自1958年大跃进以来，随着人民公社体制的規定，对羣众性的管理組織进行了整頓，并加强了領導。由于适当地扩大了羣众管理組織的权限，許多过去不能解决的問題現在得到了解决。如張許管理所範圍內在羣众管理組織未固定以前出現了“八多”(渠道决口多、爭水搶水多、浪費劳力多、閘板丢失多、大水漫灌多、水量浪費多、土地返碱多、羣众反映多)，自从固定后，即出現了“五好、五少”(計劃用水好，上下游意見少；制度执行好，爭水搶水少；渠道养护好，渠道决口少；澆地質量好，大水漫灌少；干部責任心好，澆地用工少)的新景象。

第二章 管理养护

为了发挥工程的最大效能，扩大工程效益，作好工程管理养护工作是非常重要的；同时，也是对规划、设计、施工的正确性与质量的验证，并为将来的规划、设计、施工积累经验和资料。通过两年来的工作来看，除发挥了应有的作用取得一定成绩外，也取得了初步经验。

第一节 管理养护的措施

1958年通过全民性的社会主义教育和整风运动，在群众觉悟显著提高的基础上，对灌区的群众进行了管理养护重要意义和基本知识的教育。

在工作中，广泛地开展了学先进、赶先进、争先进的评比竞赛运动，大大发挥了护渠人员的积极性、自觉性和创造性。如四千大许管理所范围内的护渠队，创造了利用红土代替木桩、秸料护坡。各队自觉地订立了查水簿、请假、请示、报告等制度。有的队创造了“五包”（包疏通排碱沟的障碍、包渠道淤积、包渠道内坡植草、包渠道整修、包林带公路植树、除草、浇水），“五护”（护渠、护路、护林、护建筑物、护电线杆），“大小修”（大水小修、小水大修、停水全面突击修），“一固定”（人员固定）的办法。由于依靠群众，相信群众，所以工程管理养护工作出现了一片新气象。

一、渠系建筑物的分级管理

（一）灌排渠系的分级管理 1957年，沉沙条渠的新建及总干渠的清淤开支由有关县、农场负担；护渠、整修、料物、绿化等开支由国家负担。干渠以乡和农场为单位划分管理责任段，各负其责；凡护渠、整修、料物、绿化开支则由国家负担。支、斗、农灌排渠系以人民公社为单位，划分管理责任段，一切管理养护均由人民公社、农场负担。各管理所按照管辖范围，作出属于国家管理负担部分的计划，并贯彻执行；同时负起督促检查各受益单位的管理工作。

1958年下半年，除沉河条渠、护渠、植树、料物、整修由国家负责开支外，沉沙条渠扩建和总干、干、支、斗、农灌排渠系的清淤、整修、护渠、护路、维修、料物、绿化等一切管理养护，均交有关县、公社、农场分别负担。各县、公社、农场根据分担的范围和任务的大小，按照工程管理养护办法作出计划，以便进行管理工作。各管理所按时进行检查、督促和指导。

（二）建筑物的分级管理 1957年支渠进水闸以上的建筑物，均由有关管理所负责管理；支渠节制闸以下所有建筑物，由公社、农场负责管理，管理所按时督促检查。

1958年实行社管为主以后，除干渠节制闸以上建筑物及闸的上下各250米渠道仍由管理机构负责管理外，其他建筑物均交有关县、农场、公社负责管理。各管理所负责进行检查、督促和指导。这样做的好处是：便于群众熟悉工程情况，容易掌握操作技术，管理使用方便，密切与群众的关系；同时减少国家投资，紧缩管理机构，加强公社的水利工作。

二、渠首的管理 渠首包括引水段、引黄闸、衔接段、沉沙条渠，它是灌区引水的

咽喉。渠首工作正常与否，与灌区用水和一系列的工程管理有着直接的关系。因此，渠首的管理工作是灌区工程管理的一项重要任务。

(一)引水和泥沙处理 在引黄闸引水段设有高程10.8米的拦沙潜堰(图2-1)，形成正面引水，侧面排沙，取其表层水，以减少进闸水的含沙量；引水进闸后，经7.5公里长的沉沙条渠，使大部分泥沙沉落，少许泥沙经各级渠道输入田间，以肥农田。

1. 水位变化对引水的影响 据1957年王旺庄水文站实测资料，水位到达12.3米的日

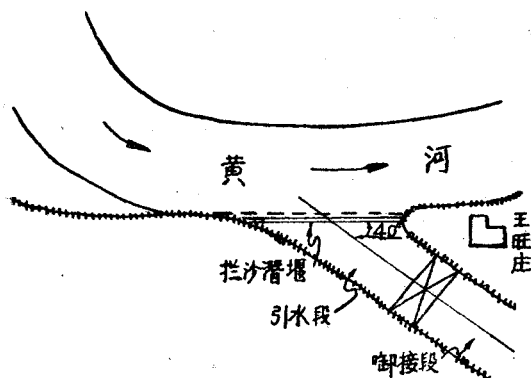


图 2-1

保能率仅占该年水位的26%，最低到达11.4米，用水较多的5月份，最高水位为12.2米；1958年出现了罕见的低水位，7月2日水位为10.1米，黄河流量为55秒立方米，春、夏灌溉期间，水位经常在11.5米以下。这些低水位及由于低水位流向的变化都影响了引水。据初步分水流向测验资料，黄河弯道处流向是低水上提，高水下延，当水位在11.9米以下时，流向上提，主流左摆，分水点下延。在引水量20米³/秒时，测流浮标随主流而下，不入引水口；当水位在11.9米以上时，引水量相同，测流浮标才进入引

水口。这就说明了流向的变化也影响着引水，而这种不良的变化，又恰处在低水时期。因而，水位低对灌区引水是一个最大的威胁。在低水时，我们多用闸门启闭调节和更换新条渠，保持主流深水河槽，力争多引水。但是，也曾不只一次地出现过引水量低达2~5个流量，以致严重地影响了灌溉。为解决引水困难，于1958年上半年，在引水口下游修建了黄河临时壅水坝。当7月2日水位落至10.1米(罕见低水位)，黄河流量仅有55米³/秒时，壅水坝上游水位达11.72米，基本上保证了灌区的用水。

2. 淤积泥沙对引水的影响和处理办法

(1) 引水段淤积的主要原因和处理办法：1) 当出现较高水位时，因灌区用水量小，引水段流速减小或产生回流，甚至在水位太高不能引水时，闸前形成静水，造成引水段的淤积，影响进水。对此，我们采取的措施主要是利用水力冲淤。当水位开始回落时，即启闸加大流量，使引水段保持较高流速(一般流速在1.0米/秒)进行冲沙；同时，利用闸门调整流量，加大了冲沙效能。但必须注意在引水段保持有深水河槽，防止出现断流现象。如1958年7月26日出现特大洪水时，闸前水位高达16.60米，当时考虑到引黄闸尚未经过考验，为保证安全战胜洪水，故确定暂时停水，结果使闸前淤积高程普遍在14~15.5米；但当水位落到16米以下时，即开闸利用水力冲淤，使引水段保持畅通。2) 在低水位时，水流向上提，主流左摆，分水点下延，引水段主流偏左，也造成大量的落淤(见图2-2~2-3)。其淤积原因是相互影响的：水流越不顺，越易淤积；越淤积，越易造成引水障碍。

采取的措施是：如果闸后衔接段的断面正常，可用闸门调整冲一部分沙；反之，则结合闸后衔接段泥沙处理而解决。

(2) 衔接段的淤积原因与处理：主要是断面与流量不相适应。因工程是分期施工，

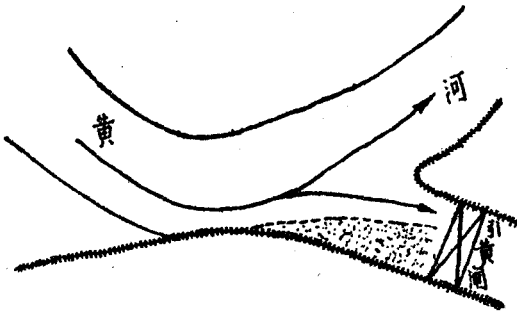


图 2-2

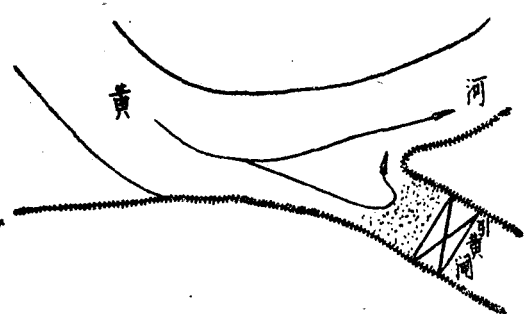


图 2-3

受完成工程量的限制, 1957 年一般引水量为 $20 \sim 30$ 米³/秒, 而衔接段设计流量为 120 米³/秒, 因断面大, 引水量小, 流速低, 造成衔接段的淤积。在 1957 年 9 月份以前, 由于此种原因, 主流不断变动, 致使渠底淤高, 影响了引水; 同年 5 月份水位 11.7 米时, 仅引水 $6 \sim 7$ 米³/秒。经研究后, 将衔接段断面由 75 米缩窄到 38 米, 沿渠道中间用木桩编柳, 将主流河槽固定在左岸, 流速随之集中, 主流断面趋于稳定。据 0 + 600 断面观测, 9 月下旬至 10 月底, 仅淤高 0.12 米。其次, 衔接段的淤积程度也随沉沙条渠使用时间的长短和淤积程度的不同而变化。当新开条渠时, 衔接段断面随流速加大而将淤沙带走, 待条渠渠底淤高, 则纵坡变缓, 复又形成衔接段淤积。

根据第六条渠开始使用时, 对衔接段冲淤情况来看, 效果尚好。当第六条渠开始使用后, 衔接段流速即由 0.6 米/秒陡增至 1.25 米/秒, 水面比降由 $1/10,000$ 增至 $1/3,120$, 淤积泥沙大量被冲走, 估算 850 米的衔接段内, 七天中被冲走泥沙约 11,025 立方米。冲沙时, 最好在水中加以人工或机械往返扰动, 以增加冲刷效能。

3. 拦沙潜堰的效能 拦沙潜堰是为阻拦黄河底沙、减少引水含沙量而设置的。根据初步测验, 引水口中主流一线垂直平均含沙量, 较同一断面拦沙潜堰外各垂直平均含沙量为小, 仅及黄河主流一线含沙量的 81.3%~93.3%, 分水后有 6.7%~18.7% 的沙量拦阻于潜堰外。若以闸孔处水样与黄河单位水样相比, 也显著地比黄河含沙量为小。当闸孔处含沙量在 12.5 公斤/米³ 以下时, 仅为黄河沙量的 78%; 在 12.5 公斤/米³ 以上时, 则差数减少, 占黄河含沙的 86.7%。其沙量亦随水位高低而变, 水位高则沙量大, 低则少。从以上效果看出, 拦沙潜堰对减少引水中的泥沙起到了应有的作用, 但也随水位高低不同而变。

4. 临时壅水坝对入渠泥沙的影响 1958 年 6、7 月份, 当临时壅水坝接近完成和完成后, 黄河流量很小, 但水位被抬高, 使流速随之减小, 坝上很长一段河道成为一沉沙池, 泥沙大量沉淀, 河底抬高很快。壅水坝完成较早部分, 河底已淤积到 12~13 米的高程, 原主流河槽淤高 3~4 米, 就其发展情况来看, 河底抬高到一定高程后, 可能有大量底沙入渠。但在开始时闸前几乎为清水, 据 7 月 2 日实测含沙量为 0.2 公斤/米³。因而, 认为壅水工程对减少引水含沙量是有一定的效能, 但必须建有冲沙闸, 在一定时机内放水冲沙, 否则在一定时期后, 可能增加引水含沙量。

(二) 引黄闸的使用管理 引黄闸的管理与使用, 主要是根据黄河水位和灌区的需求要求, 在可能条件下多引水和保持闸身安全。

1. 閘門運用 閘門的運用直接關係到閘的安全和引水量的大小，在低水位時運用不當能使引水段和銜接段淤塞，在高水位時可能使閘受壓不均而發生危險。兩年的使用經驗是：在設計水位以下時多開閘，但中孔開啟應高些，以保持主流深水槽，避免淤塞進水口而影響引水；在設計水位以上至13米左右，一般力求閘門開啟高度相同；在14米以上時，閘門按組（三孔為一組）均衡啟閉，開啟高度也要相同，杜絕偏開和單開，避免閘門受壓不均而發生危險；水位在16.00米以上即予停水，並利用總干樞紐保持閘後較高水位，減少閘身受壓。同時，在設計水位以上時，閘門的啟閉均應保持先開中孔，依次向兩邊對開，而且要逐次啟閉，防止一次啟足高度，使閘身受壓不均，引起堤岸的沖刷。

2. 防凌 冬季組織破冰，使閘周圍保持1米不結冰，同時用稽料捆護閘墩，免受冰凌直接撞擊。在解凍初期放水時，應避免大型冰塊過閘，以免撞擊閘門和堤岸。

3. 檢修 除定期觀測和經常保持整潔外，於每年春末夏初進行一次全面的外露部分大檢查。對伸縮縫亦於春夏之際灌瀝青一次。每年利用枯水時期，對閘門進行一次油刷，以防腐蝕。

4. 啟閉機管理 閘門啟閉機由兩大部分組成：一部分為固定支座和閘杆；一部分為活動絞車，每兩台絞車負責三孔座門的啟閉。啟閉機使用時應設有專人負責管理，每次使用前必須作簡單的檢查，保持機件靈活，各部位接合緊密。啟閉時兩部絞車動作一致，用力均勻，避免閘門傾斜和機件損壞。為了保護啟閉機的清潔和靈活，將閘房門窗密封，基座底部用木板遮住，減少泥沙進入機房；同時半月擦洗一次，一月檢查一次，一年全面大檢查一次。

5. 引黃閘的觀測 根據水利電力部工管司著的“水工建築物觀測技術規範（初稿）”中規定，從1957年開始逐步地開展了位移、沉陷、浮托力（測壓管）、伸縮縫、引水段和銜接段沖淤等項觀測工作。

（1）位移觀測：每月進行一次，採用視准綫法，對上下游水位、混凝土溫度、氣溫、水溫等方面同時進行觀測，找出變化關係。測點設置在伸縮縫兩端及閘墩上。

（2）沉陷觀測：設有水準標點（位置同位移測點）和沉陷儀，每月觀測兩次，精度要求 $0.72\sqrt{n}$ 毫米（ n ——測點數）。

（3）浮托力（測壓管）觀測：每周觀測一次（每次測兩遍，兩遍差不大於1厘米），按固定順序用水位電測器觀測。

（4）伸縮縫觀測：設有沉陷儀，每半月觀測一次，如遇溫度突然變化時，則臨時加測。要求作上下、左右、前後三個方面的觀測，儀具是用一般卡規代替特制游標卡尺，讀數準確到0.1毫米。

（5）淤積觀測：在引水段和銜接段設有固定斷面，根據淤積情況進行不定期的觀測。

（6）肉眼觀測：每五天進行一次，要求對閘牆、護坡、閘身、堤岸沖刷、土堤滲漏、反濾井等進行觀測。

全部觀測都要求有詳細的觀測原始記錄，並每半年作一次資料整理。

（三）沉沙條渠的使用管理

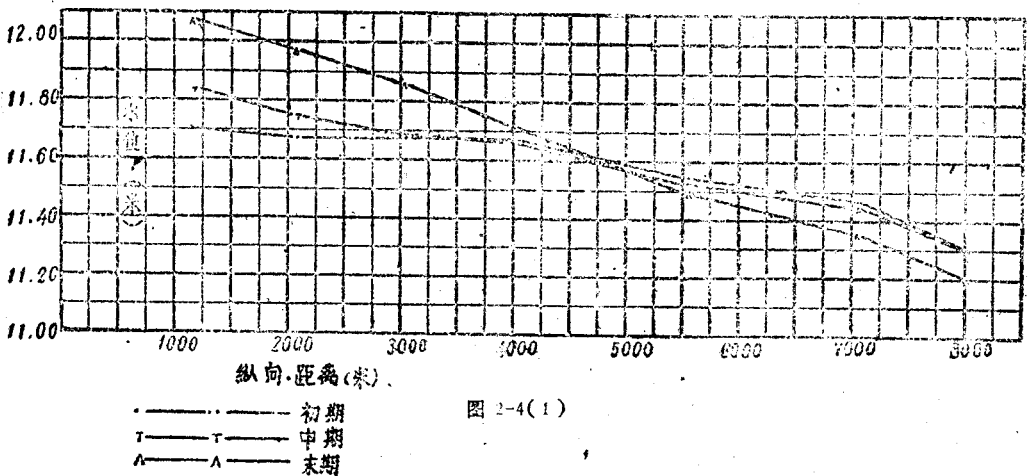
1. 作用 灌區引水含有大量泥沙，雖經採用正面引水、側面排沙和利用攔沙潛堰取其表層水的處理，但引水仍含有大量泥沙。為妥善處理灌溉水中的泥沙，在銜接段以下

修有沉沙条渠,使粒徑較粗的泥沙按要_求沉落在条渠內,以防因渠道淤塞而影响輸水,不使有害泥沙帶入田間影响作物的生长。因而,沉沙条渠是灌区处理泥沙的主要措施。

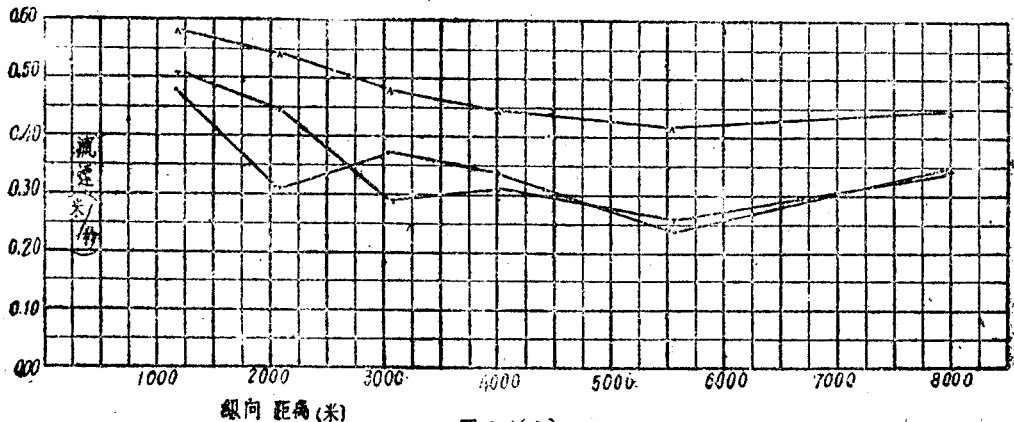
2.实用效果 由于条渠断面是由小而大,又由大而小,使水流情况也呈現上游比降陡、流速大,中游比降緩、流速小,由中游至下游随断面縮窄,而比降漸陡,流速亦見加大。泥沙因子則随流速大小和挟沙能力的变化而变化,沿程含沙量由大而小,沉落泥沙的粒徑先粗而后細,淤积量为上多下少,逐漸向下推移。由于上游先淤而使坡降变陡,流速加大,各断面沉落泥沙粒徑乃由細变粗,其水位呈現上游抬高,下游稍有降低。以第五条渠初期使用为例:該渠于1957年9月15日开始启用,截止11月13日,历时59天,引水量一般为 $25\text{米}^3/\text{秒}$;其落淤厚度,进水口1+160为1.93米,3+040为2.16米,4+100为0.58米(渠底較高),7+050为0.45米。沉沙效能:1957年9月18日进口含沙量 $11.2\text{公斤}/\text{米}^3$,出口为 $3.82\text{公斤}/\text{米}^3$,11月12日进口含沙量为 $6.18\text{公斤}/\text{米}^3$,出口为 $4.41\text{公斤}/\text{米}^3$,沉沙效率由66%降低到34.2%。其沉沙粒徑以3+040断面为例:9月18日为0.0145毫米,10月18日为0.0205毫米,11月12日则为0.031毫米,出口沉沙粒徑,由开始的0.0077毫米到末期的0.0135毫米(见图2-4)。

就上述資料来看,平均有45%的泥沙被沉于条渠內(最高达88%),留下了有害粗沙

水位纵向变化图



流速纵向变化图



平均渠底高纵向变化图

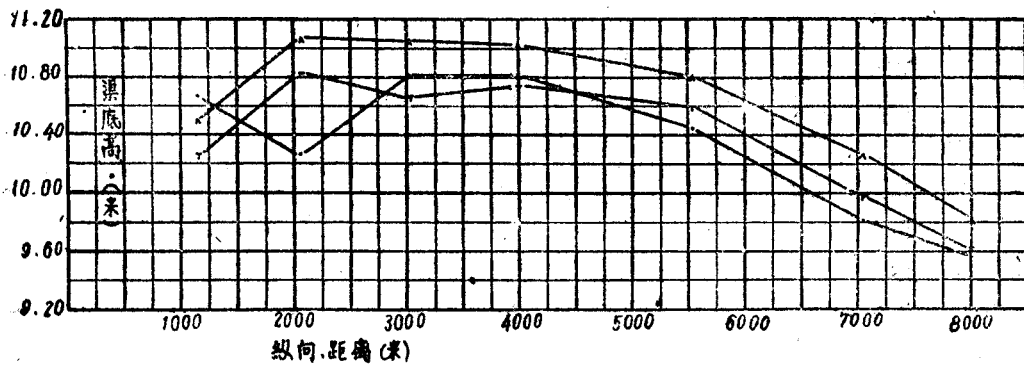


图 2-4(3)

含沙量纵向变化图

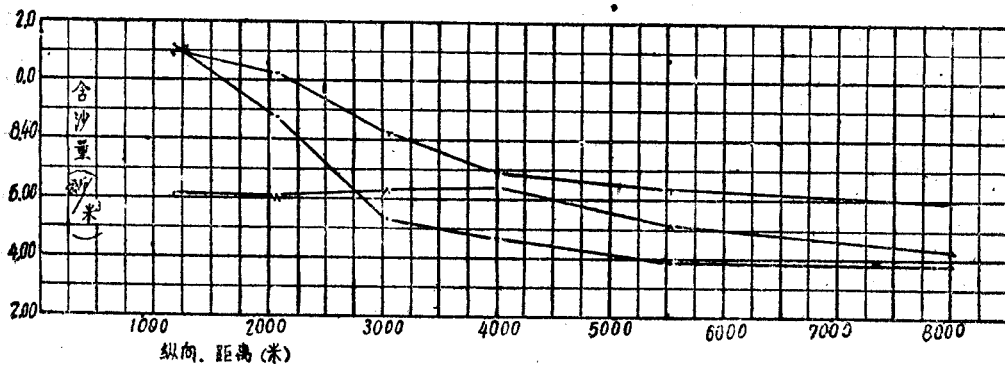


图 2-4(4)

泥沙粒径纵向变化图

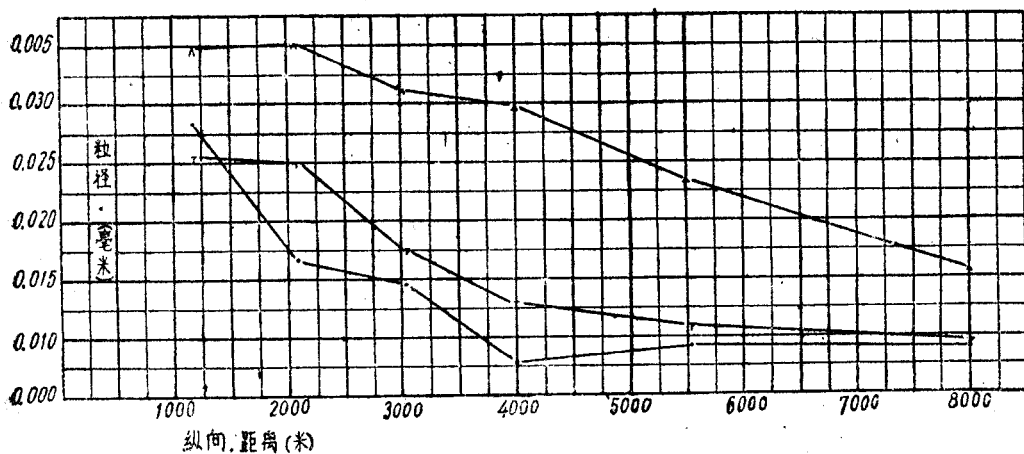


图 2-4(5)

(出口泥沙粒徑一般为0.01毫米上下),淤积也比较均匀,基本上起到了预期作用,但按设计要求出口含沙量仍偏大。

3. 使用管理

(1)局部地形隆起对使用的影响:在第三、四条渠的使用中,由于4~5公里处地形隆起,横截条渠,高出一般地面0.3~0.8米,形成一道拦沙堰,使底部成为静水,促使大部泥沙在上游迅速淤积,待形成自然比降后,泥沙才逐渐下移。这种过程形成上下游的显著比降变化,结果使进水口很快堵塞,而条渠下游则不能得到充分的利用,大大降低了使用期限。另外,在条渠内的土埂和坟墓都使泥沙迅速在周围沉落而影响过水,亦缩短了使用期限。针对这一问题,在使用第五、六条渠之前,将隆起部分挖出一河槽,沉沙效能已显著有所改变。

(2)利用总干枢纽,调节条渠水位,可提高沉沙效能。在第三、四条渠使用时,下游渠底平坦,又受中游地形隆起的影响,条渠尾部仅落淤1~3分米,而第二条渠使用时,则由于下游衔接段淤高,流速变缓,而使条渠内的淤积厚达1.5米左右。另外,根据1955年高头寺沉沙试验站的试验结果,在初期放水沉沙率达85.1%,后降至69.1%,经在尾部节制闸加一闸板后(高0.27米),使渠尾水位抬高0.07米,沉沙效率增加到95.3%。从试验和实用结果证明,在条渠下游适当加一拦沙坎,可提高沉沙效率。

(3)为了经济使用沉沙条渠,应尽量保持稳定流量,避免水量由大变小,形成淤塞。条渠内的流速愈小,挟沙能力愈弱,愈弱则愈淤,因而在同一条件下,不能引出同样大的流量。第三、四条渠的使用就因流量太小而遭致淤塞。

(4)条渠堤身规格:灌区条渠纵坡约为1/20,000,堤身临背坡皆为1:1.75~1:2。但因灌区多风(经常3~4级,春、秋季5~7级),且条渠水面较宽,风浪较大,又加土壤多为粉砂壤土和粉砂粘土,堤身临水坡坍塌极为严重,甚至如果抢护不及,全部堤顶都将坍塌,所以给安全输水带来极大的威胁。

对此,我们利用清除条渠中游隆起部分土方,加大了临水面坡度到1:3和1:5,显见有效。因而,认为在修筑条渠时其堤身临水面边坡应加大到1:3~1:5,背水面仍可采用1:1.75~1:2.5。待使用背水面作临水面时,其原背水面已淤高,而下游因淤积较少,临背面皆应加大,以防冲击。条渠堤顶纵坡比降,按条渠淤积而引起的水面比降变化,应采取上陡下缓,如采用统一比降,则势必出现互不适应,不是上游不足,就是下游不足,以致造成浪费

(见图2-5)。

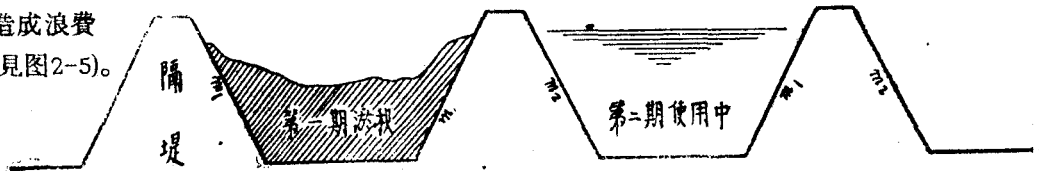
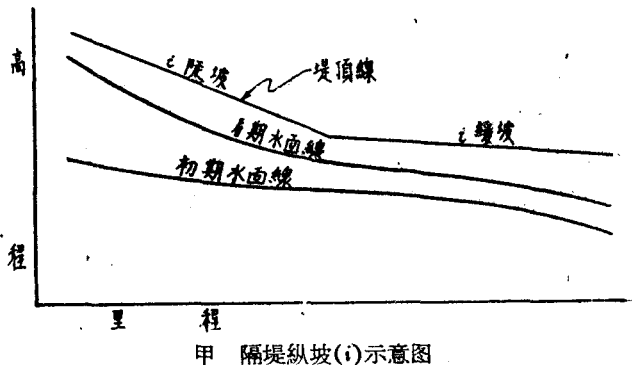


图 2-5

乙 隔堤横断面边坡(m)与条渠使用规划配合示意图



甲 隔堤纵坡(i)示意图

(5) 条渠应备有低水渠和高水渠, 因黄河水位有汛期高水位和枯水位之分, 在枯水时因水位常达不到设计要求, 引水量受到一定限制, 为加大流量只有更换条渠来解决, 因而在低水位不能利用的条渠, 在高水位时都可重新利用。1958年汛期, 利用了低水时不能使用的第二、五、六三个条渠, 不仅延长了近两个月的使用期, 且条渠落淤均匀平坦, 上淤厚达3米左右, 下淤1.5米。但在高水位期利用时, 隔堤堤顶比降必须采用上陡下缓。

(6) 在开新条渠时, 应使主流在中央, 口门宽窄适宜, 使水流顺畅, 不致因水流不畅而使泥沙大量沉落堵塞进水口; 同时亦可避免冲刷堤岸。当水流适宜后应固定口门, 不应任其自流, 以免使主流改变而产生泥沙堵塞进水口的现象。

(7) 条渠的护理是保证渠道安全输水的重要措施, 稍有疏忽, 就能造成渠顶溃决, 打乱计划, 造成不应有的损失, 因此必须加强护理。在护理方面所采取的措施计有: 1) 固定群众性的专业护渠队, 昼夜巡查, 严加防守。东条渠(长9公里)30人, 西条渠(长7.5公里)20人, 每段1公里左右搭屋住宿, 分段包干负责护理, 对重要堤段更应特别注意。对护渠队要加强思想教育和防守知识的学习, 避免出险时措手不及。同时, 在附近村庄组织抢险队, 以防意外。2) 根据条渠堤身土质地势情况及水流、风浪侵袭情况, 重点加固, 采取加后戗、打桩护岸、固定草把或浮把防浪护岸, 以防堤身发生意外; 同时, 还不断地对堤上水沟、浪窝等进行修补。放水前对堤防严加检查, 也是防止发生意外的主要措施。3) 作好料物准备, 在放水前根据堤段情况备好抢险用料及工具, 并在险工段备有部分干土和土袋, 以防万一。

4. 对沉沙条渠的意见 目前所采用的沉沙条渠对泥沙处理起到了应有的作用, 但这种条渠的使用每年需2~4条, 需要很多的劳力修建和护理开支, 而且占地较多, 又需要迁移村庄, 在管理上比较困难。因此, 对于采用沉沙条渠的处理方法仍有商讨的必要。我们认为: 1) 在拦河坝建成后, 修固定沉沙渠, 在拦河坝下适当位置修冲沙闸, 利用上、下水头差, 定期进行冲淤或持续冲淤, 并结合机械清淤。可在引黄闸后修固定的沉沙渠, 长4~5公里, 为达到沉沙要求可使渠底比降放缓。下游冲沙渠和输水渠为适应冲沙需要, 使冲沙渠渠底比降陡些; 因沉沙渠较短可能达不到沉沙要求, 可在输水渠口修进水闸控制水量, 让闸底高于沉沙渠渠底起拦沙潜堰作用, 以便将底沙顺冲沙渠冲出。为控制沉沙渠水位和冲沙水量, 在冲沙渠进水口修控制冲沙闸, 使闸底与沉沙渠渠底相平。需要冲沙时, 可采用定期或持续冲沙, 如果水量允许, 可以持续冲沙, 如水量受限制, 可以定期冲沙。在冲沙渠出水口修冲沙闸与黄河相接, 修成后如果输水渠落淤可以结合机械清淤, 其具体设施及效果还有待试验(见图2-6)。2) 修固定沉沙渠, 利用机械清淤。根据历年的观测资料来看, 黄河水含沙量正在逐年减少, 所以可考虑修固定沉沙渠。在含沙量少时, 使绝大部分泥沙(粒径小)都输入田间, 仅在含沙量大(超过10公斤/米²)时能发挥其沉沙作用, 使有害粗沙沉落; 同时可常年利用多种拖淤办法, 以减少沉沙渠和输水渠的淤积。在沉沙渠中可用机船拖淤, 同时视淤积情况利用机械清除淤积。

三、灌溉渠系的养护措施 灌溉渠系的养护, 要求作到保证安全, 又能达到设计的输水能力, 减少渗漏, 保持渠底完整。在管理上必须注意经济使用人力、物力, 我们在这方面进行了对渠道的看护、检查、防冲、防淤、清淤和拖淤等项工作, 基本上达到了

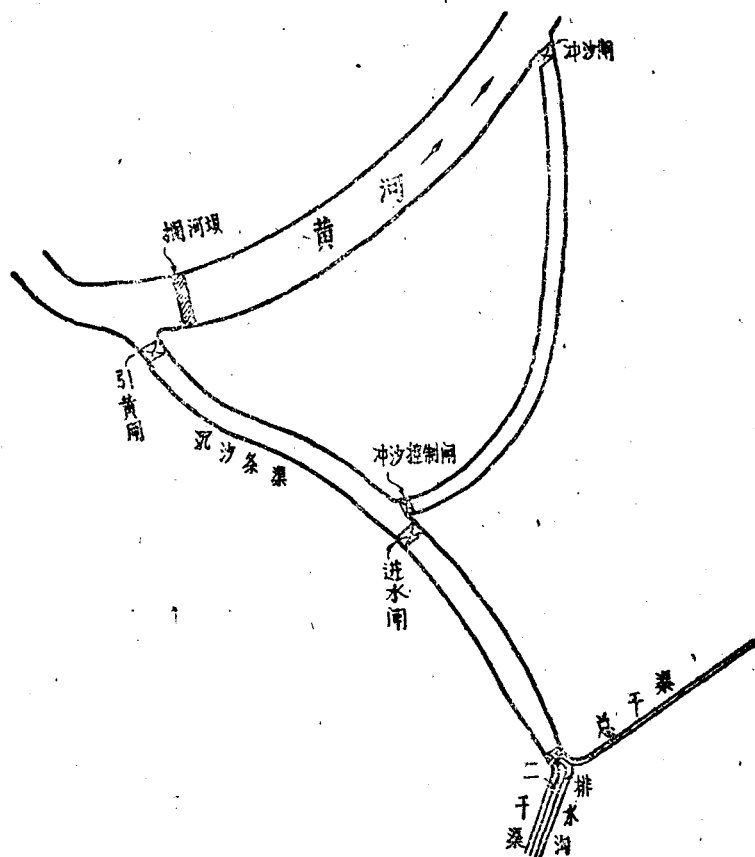


图 2-6

工程管理养护的要求。

(一)渠道养护中应掌握的几个问题

1. 在各級管理委员会和管理所的领导下，支渠以上的渠道組織固定护渠队，斗渠組織临时性护渠組。放水之前，应先进行渠道檢查，消除裂縫、兽穴、堤缺等为患現象；放水期間，不分昼夜和风雨，必須进行巡堤查水，修填水沟浪窩，檢查并制止有害于渠道安全的行为，搶修渠堤險工，逐渠拖淤；利用停水期間，进行大檢查和清淤工作。此外，还要进行林木、公路、电杆的养护。

2. 在每次放水前，必須进行全面的檢查和整修。特别是停水時間較久的渠道，有时羣众为通行方便起見，难免有部分渠道被横过，以致造成堤身薄弱或缺口；同时，因为間歇時間較久，堤身极易裂縫，再加上地狼子等小动物的乘机作穴，放水时很可能造成决口等損失。

3. 放水或停水时，应逐漸地加大或减少，以防堤岸因水的猛漲猛落，而造成冲刷和脫坡現象。

4. 渠道中的水量应爭取保持稳定流量，一般都在設計流量上下，防止减少水量，使流速緩慢，泥沙淤塞，造成輸水的困难。总干渠使用中的淤塞就是一个例子。因总干渠的設計流量系 $55\text{米}^3/\text{秒}$ ，而两年来的使用水量都在 $20\text{米}^3/\text{秒}$ 上下，致使水流緩慢，大量泥沙淤积，形成水流不暢，每年不得不因此而付出大量的劳力去清淤。而四干渠的使用，

則除个别时候因水量减少而有少量淤积外，一般都达到設計流量，故落淤很少。同时，在渠道使用上为防止堤身发生危險，一般也避免加大水量，如果确实需要，也应尽量縮短時間。

5. 用水集中，可使渠道减少淤积，澆地快。但有时因用水急迫，有些用水单位往往不执行輪灌，而将輪灌渠道开的超过設計規定，結果因上一級进水口水量所限，不能滿足已开的下一級渠道的需水量，往往使水位达不到設計要求，使流速变小，造成渠道落淤多。同时本来可以灌到的地方，也因水流分散而灌不上或进度迟緩，这样，既要付出清淤工，又增加了澆地工。从执行輪灌的一些經驗看出，除个别渠道具有一些缺点外，大部分都作到了澆地快、落淤少、节省劳力。因此，在灌溉中要求尽量集中用水，強調輪灌。

6. 冬灌时，在可能条件下应尽量早停水，封冻时要立即停水，以防冰凌壅塞和撞击堤坡而造成决口的危險；同时，在封冻前也要爭取時間减少堤身含水量，避免因含水量过多而冻坏堤身。如果封冻时必须用水时，則应沿岸組織破冰队。1956年因停水較晚，四千渠大堤冻損严重，1957年春堤身絕大部分都发生脫坡、坍塌，使春灌期間到处搶險，造成劳力和物資的极大損失。

(二) 防冲和堤防加固的措施

1. 植柳护岸 为防止风浪冲撞在較寬渠道(支渠以上)的水位綫上下各栽棉柳一行，行間交錯，間距为0.5米。經1~2年的生长，枝条可以防浪，因根部呈細毛状，可以相互交織，保持堤坡不致坍塌(見图2-7)。根据两年的試驗来看，凡栽植棉柳的地方皆很少坍塌；相反，在临近堤段沒有栽植棉柳的地方則坍塌严重，不得不另外采取其他措施。这种棉柳护岸在春、夏、冬季皆可栽植，成长后可以将一部分編成蓆状护坡，除抗浪防冲外，柳条也是一項很大的副業收入。

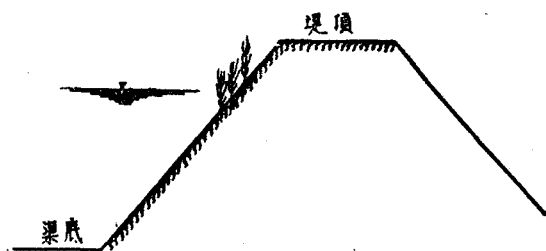


图 2-7 棉柳护坡示意图

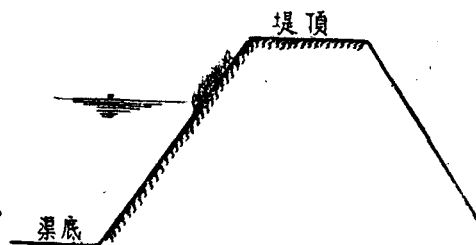


图 2-8 草皮护坡示意图

2. 草皮护坡 在支渠以上渠道內水位綫上移植宿根草(图2-8)，如芻皮、茅草、馬兰等皆可，生长后可防一般风浪，但生效較慢。同时，亦不适于斗以下渠道，因斗渠断面小，极易阻水而影响过水量。

3. 淤泥护岸 利用淤泥护岸有两种：第一，堤坡坍塌，可利用停水期間把坍塌处鑿成台阶形，用剛清出来的淤泥填平，比原堤坡稍突出一些，然后用木夯打实，如果淤泥含水較少，可以塗上塗夯，淤泥厚度不得小于0.20米，以防干裂脫落。根据1957年夏在总干渠两岸做的近2,000米淤泥护岸来看，效果良好。由于淤泥粘着力强，可防风浪冲击，不易脫坡，而且施工較方便，同时还能减少水的滲漏。第二，风浪冲撞的浪窝或水沟，可在放水时取渠底淤泥填实(图2-9)，沒受破坏的堤坡，也可采取淤泥塗上一层，以防冲