



农田水利丛书

广东省水利电力厅编

渠道工程

广东人民出版社

C0029974

編者的話

1958年，貫徹以水利建設为基础的农业八項增产措施，即农业生产八字宪法，是取得农业大跃进的重要經驗之一。由于农业生产的不断跃进，相应的对农田水利建設的规模和技术质量也提出了更高的要求。因此，单靠少数专业技术干部进行技术指导，已不能适应目前形势发展的需要。在大跃进中，群众迫切要求自己掌握技术。許多事实証明，无论干部和群众，经过一定时间的艰苦钻研，是能够掌握一定的科学技术的。而且很快能够把科学技术与实际經驗結合起来，从而使技术提高一步。在1958年兴修水利工作中，各地群众創造了不少先进經驗，更可充分說明这一点。

为了使一般干部和群众，对农田水利的一般技术，有較系統的認識，从而掌握这一技术，我們把农田水利的基本技术知識，結合农民群众的实际經驗，編写一套农田水利的通俗丛书，計有小型蓄水工程、渠道工程、水土保持、水利规划、土方工程、小型引水工程、小型提水工程等七本。期望对于干部和群众掌握技术有所帮助。

我們編写这套丛书，力求通过显浅的文字，表达較复杂的技术知識；通过透視图和工程图結合的形式，表现較細致的工程結構；通过查表的方法，代替較深奥的計算公式。只要具有一般小学或初中的文化程度，就可看图查表，掌握到一般簡單設計和施工的一些技术。一般行政干部，可以从这

里获得对农田水利工程較系統的知識。一般农村中学、农业中学或业余学校，可以作为課外讀物，而获得一些农田水利的知識。

我們对編写通俗技术小冊子还缺乏經驗，书中可能有不够完善的地方，希望大家讀后，能把存在的缺点，告訴我們，以便改进。

1959年12月

目 录

第一章 概說.....	1
第二章 渠道的查勘、规划和定綫.....	5
第一节 渠系的組成	5
第二节 查勘	6
第三节 规划	7
第四节 渠系规划中应注意的問題	14
第五节 定綫	17
第三章 渠道的設計.....	23
第一节 渠道設計流量的确定	23
第二节 渠道断面的設計.....	28
第三节 渠道的土石方計算	39
第四章 渠道的施工.....	45
第一节 施工前的准备	45
第二节 土方工程	52
第三节 石方工程	62
第四节 其他要注意的問題	65
第五章 渠道附属建筑物的設計与施工.....	70
第一节 渠道附属建筑物的設計	70
第二节 渠道附属建筑物的施工	94
第六章 渠道的扩建、改建和管养.....	100
第一节 渠道的扩建	100

第二节 渠道的改建	101
第三节 渠道的管理和养护	103
附录：名词解释	106

雨量	蒸发量	渗漏	地下水
径流、径流系数	集雨面积	边坡	纵坡
平面图	横断面图	纵断面图	渠道中线
高程	水位	湿周	水头
水头损失	流速	冲刷和淤积	流量

第一章 概 說

渠道工程是农田水利工程的重要组成部分。

渠道盘山越岭，穿溪过河，在渠綫与山坑、溪澗或道路相交时，需借助于交叉工程跨渡，这种交叉工程，称为渠道附属建筑工程。最常见的渠道附属建筑工程有：渡槽、涵洞、倒虹吸管、跌水、分水閘、桥梁等等。

渠道工程，一般是指除了水庫、水陂、水閘等渠首工程以外的整个輸水工程，其中包括渠道和渠道附属建筑工程。

渠道可按用途分为灌溉、排水、航运、水力、給水等几类，这里只談属于农田水利范围以内的灌溉和排水二类。

(1) **灌溉渠道** 把水庫、拦河坝、水閘、塘、井、抽水机等水利工程蓄、引、汲得来的水源，輸送到农田里去灌溉的人工水道，叫做灌溉渠道。灌溉渠道的位置，一般尽可能摆在較高的地方，以便把水源从高处輸送入田，尽可能获得較大的自流灌溉面积，避免将来車水或用机械提水的麻煩。

(2) **排水沟(排水渠道)** 天雨过多，积聚在田里的多余水量，将影响作物的生长，必須引排田外。用来引排这些多余水量的水道，叫做排水沟，也叫排水渠道。由于水是向下流的，因此，排水沟就要尽可能开挖在排水区内低洼的地方，使余水(积水)能很快地排出去。

渠道在农田水利工程中所起的作用，好象树木中的树干和树枝一样。水分由树根輸送到树干，由树干輸送到树枝，

再由树枝分送到树叶。渠道也有干渠、支渠和斗渠等，水由渠首放入干渠，由干渠分送到支渠，由支渠分送到斗渠，再由斗渠分送给每块农田，供作物吸收。

无论灌溉也好，排水也好，也无论水库、水陂、水闸或机械排灌等，都必须有渠道与之配合，才能发挥效益。有了水库、水陂、水闸等渠首工程，而没有渠道，就好像一棵树有了树根，没有树干和树枝一样，是很难想象它会开花结果的。

我国历代劳动人民，对于渠道与农作物生长关系的重要性，都很重视的。“周礼”记载：“遂人匠之治，夫间有遂，十夫有沟，百夫有洫，千夫有澮，澮注入川，沟洫脉络，布于田野，旱则灌溉，潦则洫去。”可见我国在井田时代已很讲究渠道工程了。到了秦代，秦人开阡陌，发明了凿渠引水灌田的方法，渠道工程的规模，更加宏大。我国历史上著名的农田水利工程，如灌田40000余顷的秦代的郑国渠，灌田450余顷的汉代的白渠，灌田200余万亩的汉唐时代的秦渠，和名闻全世界的都江堰灌溉工程等等，没有一处不是依靠纵横田野的渠道，以发挥它的效益。

解放十年来，在党和政府的正确领导下，通过广大农民群众的辛勤劳动，全省修建了长度以数千公里计的渠道工程。这些工程的建成，除提高了我们的技术水平以外，更重要的是，对发挥渠首工程的效益和保证农业增产方面，起到极其重要的作用。如我省高州县南部地区，是有名的历史性旱灾区，但自引鑑工程竣工，渠道系统修建完成后，该地面貌，即发生了根本的变化，由历史性的干旱灾区，一变而为鱼米之乡。类此情况很多，这里只举出一例，说明渠道对农业生产的重要作用。

渠道工程在整个水利工程中（包括渠首工程）所占用的工程費和土方量，往往比渠首工程所占用的工程費和土方量大得多。如台山大隆洞水庫工程，工程造价为520万元，其中水庫工程造价139万元，占总造价的26.8%，渠道工程造价381万元，占总造价的73.2%。整个工程的土方量是279.8万立方米，其中水庫部分为39.8万立方米，占总土方量的14.4%，渠道部分为240万立方米，占总土方量的85.6%。又如江門专区的几个重点工程，总土方量为4514.36万立方米，土坝填土1564.6万立方米，占总土方量的34.8%，其余65.2%，絕大部分为渠道土方。这些数字，也說明渠道工程在水利工程中所占的位置是非常重要的。

渠道工程，和人身的脉絡一样，分散在較大面积的受益区内，不容易管理和养护，因此，对渠道的规划設計和施工，都必須認真从事，保証质量，才能使渠道建成后水流畅流无阻，脉絡相通，使农作物吃饱喝足，保証增产。否則，将会使灌区变成“半身不遂”，和使渠道成为灌区受益群众的包袱，产生恶劣的后果。

但是，还有絕少数人对于渠道的重要性認識不足。他們存在“重渠首，輕渠道”的錯誤思想，以为农田水利的主要工程是渠首，主要工程搞好了，渠道工程隨便一点也不会有什么問題。因此，一开始，在工程规划設計时，就忽視了渠道工程，以致渠首虽然搞好了，但由于渠道系統不完整，水源送不出去，工程还是达不到計劃效益。这种“重渠首，輕渠道”的思想，是和多快好省的社会主义建設总路綫的精神不相符合的。因此必須在修建渠首的同时，把渠系修好。

过去十年，我們在水利战綫上所取得的成績是空前的，但是我們絕不能因此产生自滿松劲情緒。因为祖国的建設，

一日千里，农业生产，对水利的要求也日高。比方在解放初期，我們对灌溉工程的抗旱能力要求是30天，后来要求60天，到1958年提出180天不下雨不受旱的口号。经过近一、二年水旱灾害的考驗，我們现有水利设备的抗灾能力，还不能算是很高的。党中央指示：兴修水利仍然是当前发展农业的根本問題，也就是全党全民建設社会主义中的一项重大任务。因此，我們还要更多、更快、更好、更省地大办水利工程，才能扎扎实实地过好水利关。

我省雨量充沛，但分布很不均匀，为了要从根本上消灭旱、涝灾害，还要我們在水利战綫原有的基础上，再加一把力，也就是說还要大搞灌溉、排水工程，包括渠道工程。

另外，对于那些由于渠道系統不够完整，不能按照計劃輸水，因而达不到計劃效益的工程，必須把渠道改善或扩建，以求每一处水利工程都能發揮最大限度的效益，为农业增产創造良好条件。

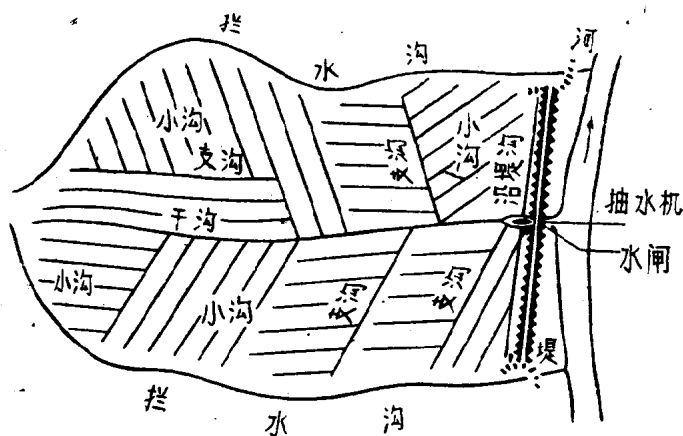
水利是农业的命脉，渠道是水利的脉絡。兴修水利，不仅要具有一定的技术水平，更重要的是要有高度的政治思想水平，这样，才能高瞻远瞩，认清渠道工程是农田水利工程不可分割的一部分和它的重要性，反掉“重渠首，輕渠道”的思想；确立“渠首渠道，同时并重，工程成套，一气呵成”的思想，坚决地在修建渠首的同时，把渠道一齐修好。

第二章 渠道的查勘、规划和定线

第一节 渠系的组成

渠道可分为灌溉渠道与排水渠道两类。灌溉渠道的作用是把水源从渠首输送到田里去灌溉；排水渠道的作用是把田里多余的水排出农田之外，以免作物受害。

灌溉渠道，由大到小，可分为干渠、支渠、分渠、斗渠、农渠和毛渠六级。小灌区可把分渠、农渠和毛渠省掉，只分干、支、斗渠三级。分渠以上各级渠道是属于输水部分，作用是将灌溉用水，从水源处输送到灌区，一般不直接把水送入农田。斗渠以下各级渠道是属于配水部分，作用是



图一 排水渠道

把輸水渠道送来的水，接引到农田，浇灌田地。

排水渠道和灌溉渠道相反，它由小到大，分为小沟、支沟、干沟三级。农田积水是通过小沟、支沟，汇集到干沟，排到河溪或湖泊，如图1。

第二节 查 勘

查勘是渠道定线必经的第一步。查勘的具体任务是搜集开挖渠道的一切有关资料，作为渠道规划、设计和施工的依据。要是查勘工作搞不好，就会使整个工程计划脱离实际，浪费人力财力，拖延施工期限，甚至造成工程失败，招致严重的损失。因此查勘工作必须政治挂帅，依靠党的领导，发动群众，深入细致，实事求是地把下列各点调查清楚。

1. 灾害情况：了解农田受旱或受浸面积，减产的程度，灾害发生的时期和灾害持续的时间等。

2. 需水量或排水量：灌溉工程要调查农作物的需水量，它是因作物、土质而异；排水工程要调查排水量的大小，这都可向当地群众了解，加以研究分析，决定合理数字作为设计的依据。

3. 地质资料：对渠道沿线的地质情况要进行了解，以利设计时考虑渠道的渗漏和施工处理。

4. 社会经济调查：受益区域人口、劳动力、公社负担能力、受益情况（如自流灌溉、提水灌溉、缺水变足水、旱田变水田、单造改双造等）、农作物种类、产量（包括修筑渠道前后的）、当地的工资和建筑材料单价、运输情况、渠道用地和当地党、政、群众对工程的意见等，都要调查清楚。

查勘中对渠道工程所需要设置的渠道附属建筑物，也应

該逐宗进行詳細踏勘。譬如渠綫經過一条山坑，要建筑一座渡槽，把渠水跨渡过去，那就應該調查該山坑以往发大水时的洪水有多大，最高洪水位涨到什么地方，洪水时期过水断面又有多大等。并且要認真研究一下建了渡槽以后，洪水是不是能及时宣泄，会不会影响到渡槽的安全。如果建筑渡槽以后，减少了洪水时期的过水断面，以致洪水不能及时宣泄，則須考虑改設倒虹吸管把渠水从坑底引过去。对盘繞山坡地区的渠道，查勘时要詳細估計这一段渠道的集雨面积，为将来設計渠道泄水用的泄洪堰、泄洪閘提供正确的資料。同时查勘中必須根据地形、地質等条件，确定附属建筑物的位置。例如泄洪堰就要选择坚实的地基和渠身較正直的地段来設置，陡坡、跌水除了要求地基坚实、渠身較正直外，最好是选在地势高差較大的地段。此外对于交通頻繁的地方，應該考虑設置行人便桥，以照顾交通需要。

第三节 规 划

查勘完毕以后，下一步工作就是根据查勘所得的資料，选择渠綫，布置渠系。

渠系布置的好坏，直接影响到渠道工程的造价和以后的管养問題。因此，在规划渠道时，应根据实际情况，按需要与可能，作出几个方案（从經濟的合理性和技术的可能性）比較，并交党組織研究决定。

现把灌溉和排水渠道的渠系布置要点，概述如下：

一 灌溉渠系

1. 干渠：干渠象树干一样，担負着輸水的总任务，控制

灌区内全部田亩的水量，渠底纵坡要较为平缓，渠道要在灌区中最高地带或山边高地前进，目的是争取最高渠水位，以扩大自流灌溉的范围。但在地形复杂、起伏无定的地方，就不能生搬硬套，因为这样将增加渠线的长度，而且多转弯抹角，过水时产生冲刷，增加管理工作的困难。

2. 支渠、分渠和斗渠：支渠、分渠和斗渠的任务是输水和配水。通常干渠横过一分水界时，即为支渠的渠首，支渠渠线则沿此分水界线前进，以便控制分水界左右两侧农田的灌溉用水。在干、支渠连接的地方，常设分水闸，以便控制水量。支渠渠底应比干渠底略高，使支渠水位不致过分降低，以扩大自流灌溉的面积。支渠的纵坡亦可较干渠稍陡。分渠接支渠沿次一级的分水界下行。水流经支渠和分渠输入斗渠，斗渠直接或再经农、毛渠输水入两侧农田。为便于管理，通常不在干渠两侧设斗门、开斗渠。若灌区地形向同一方向倾斜，则支、分渠的布置有两种形式。一种形式是支渠采取平缓纵坡沿最高地带走，分渠从支渠一边开出，用较急纵坡顺坡下行，斗渠从分渠两侧分出以缓坡和支渠稍作平行。另一种形式是支渠以急坡顺坡下行，分渠从支渠两旁分出采用缓坡前进，斗渠从分渠一侧顺坡下行以灌溉农田，这样布置的支渠和斗渠，可以缩小断面，且分渠较短，斗渠较长，减少了土方和渗透损失。

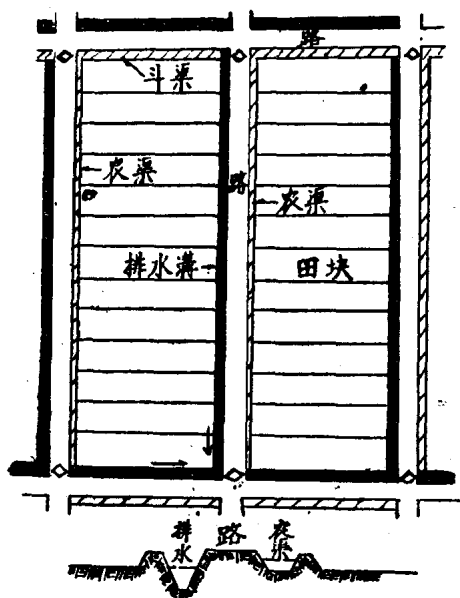
3. 农渠和毛渠：农渠可以直接放水入田，或放水入毛渠后灌溉农田。一条农渠可灌一个或几个耕作区。苏联的标准，在粮产区每一农渠负担600—800市亩（即40—60公顷），在棉产区负担300—600市亩（即20—40公顷），渠道长度400—1200米，渠道间距在70米以上。农渠水位必须高于渠水入田的放水口田面5厘米，斗渠水位也必须高于农渠进水

口后水位 5 厘米以上，以保证水流通畅。

渠线通过山沟、河溪、道路等地段，应设置渡槽、涵洞或倒虹吸管等来输水。傍山渠道或水土流失严重地区的渠道，还要沿渠线开挖截水沟，拦截山坡上流下来的洪水和泥沙，排出他处，防止流入渠道，以保证渠道的安全。

灌溉渠系的布置，一般有下列几种形式：

1. 一路两渠，单灌单排：这种形式是道路居中，灌溉渠和排水渠分别沿道路两旁，一齐顺地势倾斜而下，如图 2。



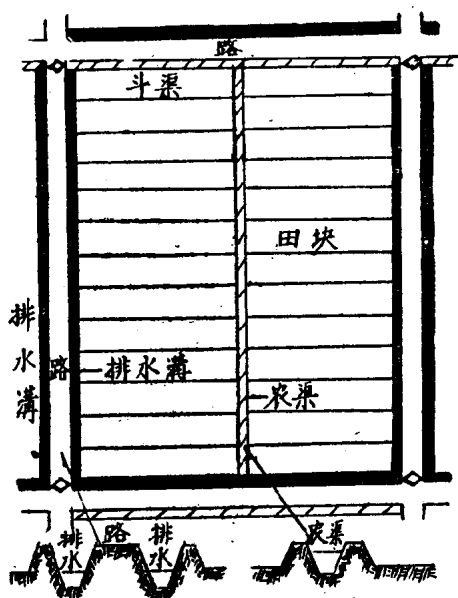
图二 一路两渠，单灌单排

2. 一渠灌两边，排沟在路边：当渠线沿等高线或地势起伏的高脊上修筑时，采取这种形式，比较有利，如图 3。它比前一种形式节省了一条灌溉渠，道路占地也较小。

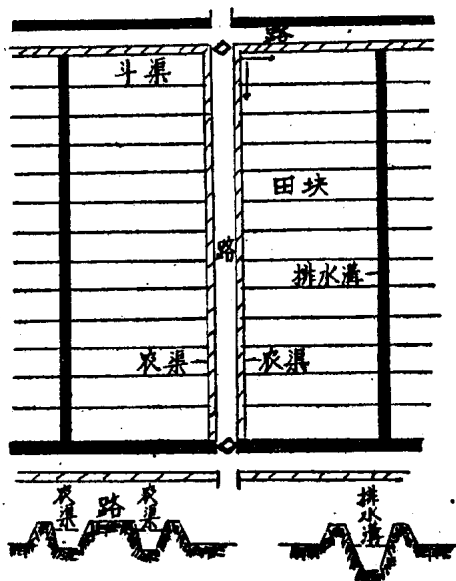
3. 一沟两边排，灌渠在路边：适宜于采用第二种形式的地方，也可以采用这种形式。它具有第二种形式的优点，如图4。

4. 一渠两边灌，一沟两边排：适宜于采用第二种形式的地方，又不须沿渠线修筑道路时，可采用这种形式，如图5。

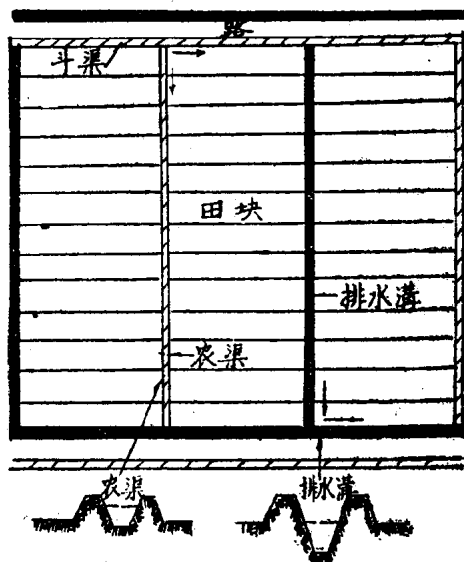
渠线走向，可以和地面等高线正交，也可和地面等高线斜交，应根据渠道设计流速，渠道所需纵坡决定。



图三 一渠灌两边，排沟在路边



图四 一沟两边排，灌渠在路边



图五 一渠两边灌，一沟两边排

二 排水渠系

排水干沟要布置在最低的地方，以求最有效地排除积水。排水支沟，按地势互相平行布置。若地面倾斜较陡，支沟的走向，可与等高线大致平行。若地面高低起伏不平，除干沟布置在全排水区的最低地方外，支沟也要放在各分区的低地。支沟间距，可采用400—1000米。

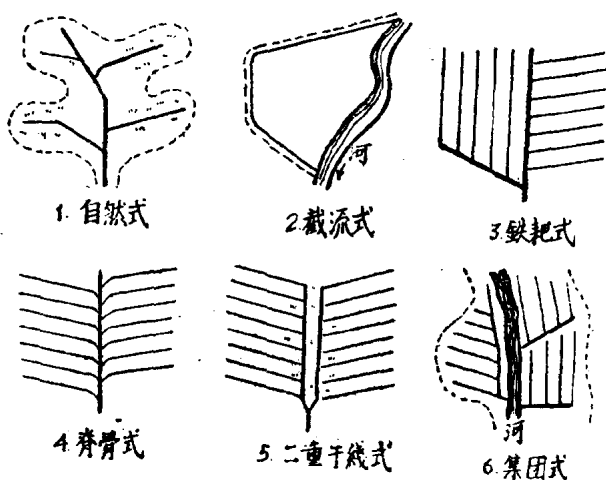
在较为平坦的地区，干沟则放在全区主轴的位置。支沟平行排列，以30—60°的锐角，流入干沟，以免支沟水流冲刷干沟的对岸，及汇流处减低流速，产生淤积。

干沟两旁，都有支沟汇入，两岸支沟入口，不可相对，以免汇流处水流互相冲击，抬高水位。

若区内积水来源主要是从山坡泻下，则沿山脚开截水沟，拦住山坡的水流，并把它直接引到河川，以免冲进区内田地，造成积水。

小沟用以汇集地面水或地下水，大都成直线，间距看土质与农作物种类而定，耕地的沟距大约25—50米，牧草地是50—100米，沙土地地的沟距较大，粘土田地的沟距要小。若只是排除地面水，则小沟沟距可用400—1000米，在水稻田里，不需要排除地下水，就可加大小沟的间距。小沟亦是平行排列，以求得平均的排水。在低洼的田地，地下水位很高，可把两沟之间的地面，做成拱形，以利排水。

排水系统的布置，视地形及排水量，可分六种，如图6。



图六 排水沟布置图

1. 自然式：若地面狭窄，且为一独立的低地，水由四周流来，可用此形式。