

# 组合式灌排沟渠设计及施工方法

潘春霞<sup>1</sup> 朱维<sup>2</sup> 陈雁翔<sup>3</sup>

1. 盐城市盐都区水务局龙冈水站, 中国·江苏 盐城 224011
2. 泗洪县水利机械工程有限公司, 中国·江苏 泗洪 223900
3. 南京市江宁区大禹水利建设发展有限公司, 中国·江苏 南京 211100

**摘要:**一种组合式灌排沟渠及其施工方法,属于农田水利技术领域,它包括若干段柱状延伸且依次连接的支撑骨架,支撑骨架上固定有不透水柔性膜,不透水柔性膜围成一个上部敞口的蓄水腔,蓄水腔外侧的四个角部分别设有支撑骨架,且不透水柔性膜的延伸方向与支撑骨架的延伸方向一致;位于蓄水腔两侧壁的不透水柔性膜上均安装有若干个密封圈,密封圈上安装有输水管道,没有安装输水管道的密封圈上设有密封塞。解决了现有沟渠占用田地且与实际需要脱轨、无法根据需要铺设的技术问题,广泛应用于农田水利中。

**关键词:**组合式;灌排沟渠;施工方法

## Design and Construction Method of Combined Irrigation and Drainage Ditch

Chunxia Pan<sup>1</sup> Wei Zhu<sup>2</sup> Yanxiang Chen<sup>3</sup>

1. Longgang Water Station, Yandu District Water Bureau, Yancheng City, Yancheng, Jiangsu, 224011, China
2. Sihong County Water Conservancy Machinery Engineering Co., Ltd., Sihong, Jiangsu, 223900, China
3. Nanjing Jiangning District Dayu Water Conservancy Construction and Development Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211100, China

**Abstract:** A combined irrigation and drainage ditch and its construction method belong to the field of agricultural water conservancy technology. It includes several sections of columnar extended and sequentially connected support skeletons, on which impermeable flexible membranes are fixed. The impermeable flexible membranes enclose an upper open water storage chamber, and the four corners outside the water storage chamber are respectively provided with support skeletons, and the extension direction of the impermeable flexible membranes is consistent with the extension direction of the support skeletons; Several sealing rings are installed on the impermeable flexible membranes located on both sides of the water storage chamber. The sealing rings are equipped with water pipelines, while the sealing rings without water pipelines are equipped with sealing plugs. Solved the technical problem of existing ditches occupying farmland and deviating from actual needs, and unable to be laid according to needs, widely used in agricultural water conservancy.

**Keywords:** combination; irrigation and drainage channels; construction method

## 1 背景技术

中国是世界上从事农业、兴修水利最早的国家,早在5000年前的记载中就有“尽力乎沟洫”“陂障九泽、丰殖九藪”等农田水利方面的内容,在夏商时期就有在井田中布置沟渠,进行灌溉排水的设施,西周时在黄河中游的关中地区已经有较多的小型灌溉工程。为追求灌排便利,目前农田沟渠多经人工硬化、裁弯取直处理,其与周围土壤、水体的交换被阻隔,水质净化功能丧失。传统的水渠结构主要有浆砌石、现浇混凝土、混凝土预制结构三种形式,建成10年左右就会出现干裂、破损,基本无法正常运行。并且传统水渠由于应用刚性材料,存在自重大、接口不牢固等问题,同时自重大、运输搬运不方便,增加了其施工难度。传统沟渠使用材料为混凝土或砖石混合结构,老旧的灌排沟渠已经难以发挥作用,使用过期或损毁后废弃材料形成二次污染,不可再回收利用。土质沟渠经硬化处理后恢复就比较困难,国

内外就有这方面的经验教训。

这种传统沟渠很难做到与当地实际情况一致,无法根据需要对农田灌溉或者蓄水。

因此,基于上述缺陷,在农田水利技术领域,对于组合式灌排沟渠仍存在研究和改进的需求,这也是目前农田水利技术领域中的一个研究热点和重点,更是本方法得以完成的出发点。

## 2 技术方案

为解决上述技术问题,提供一种组合式灌排沟渠,包括若干段柱状轴向延伸且依次连接的支撑骨架,支撑骨架上固定有不透水柔性膜,不透水柔性膜围成一个上部敞口的蓄水腔,蓄水腔外侧分别设有四个角部,蓄水腔外侧的四个角部分别设有支撑骨架,且不透水柔性膜的延伸方向与支撑骨架的延伸方向一致;位于蓄水腔两侧壁的不透水柔性膜上均

安装有若干个密封圈，密封圈上安装有输水管道，没有安装输水管道的密封圈上设有密封塞。

提供一种组合式灌排沟渠的施工方法，包括以下步骤：

①对应用区域农田沟渠的地形地貌进行勘察，获取农田土质沟渠走向、高程、过水断面的特征数据，同时通过调查获得当地气象数据、作物需水量资料。

②根据明渠均匀流公式  $Q = Av$  和  $v = R^2/3i/2/n$  初步估算出灌排沟渠的断面尺寸，式中： $Q$  为渠道断面过流量 (m/s)； $A$  为渠道过水断面面积 (m<sup>2</sup>)； $v$  为渠道过水断面平均流速 (m/s)； $R$  为水力半径， $R = A/\chi$ ，其中  $\chi$  为湿周 (m)； $i$  为比降； $n$  为渠道糙率； $C$  为谢才系数，采用曼宁公式  $C = R^{1/6}/n$  计算。

③对土质沟渠表面进行压实整平，将刚性的支撑骨架按照设计高程、距离和顺序依次连接，安装在土质表面上，

再将不透水柔性膜固定在支撑骨架上，使得不透水柔性膜围成一个上部敞口的蓄水腔。

④蓄水腔两侧壁的不透水柔性膜上均安装有若干个密封圈，在需要灌溉位置的密封圈上安装有输水管道，没有安装输水管道的密封圈上设有密封塞。

⑤输水灌溉。

⑥灌溉完成后，拆卸。

### 3 附图说明

实施例一的结构示意图见图 1，实施例一中 A 的局部放大结构图见图 2，实施例一中 B 的局部放大结构图见图 3。

图中：1—支撑骨架；2—不透水柔性膜；3—粘接带；4—蓄水腔；5—密封圈；501—安装凸台；502—密封唇；6—输水管道；7—阀门；8—过滤元件；9—密封塞；10—覆盖膜；11—支撑桁架。

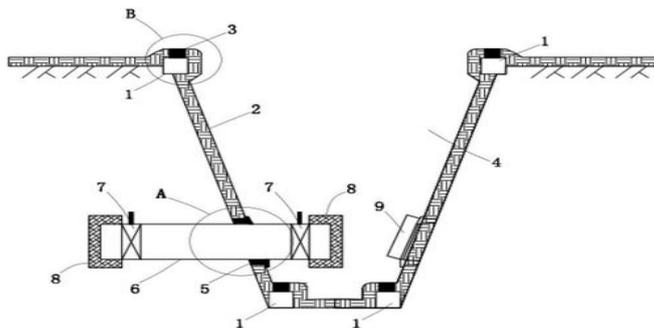


图 1 实施例一的结构示意图

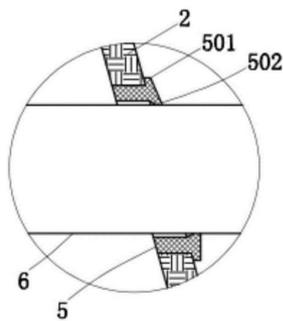


图 2 实施例一中 A 的局部放大结构图

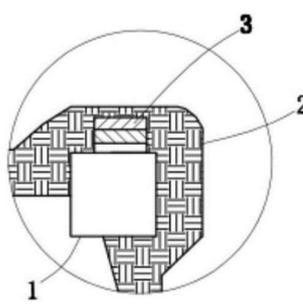


图 3 实施例一中 B 的局部放大结构图

### 4 具体实施方式

如图 1、图 2 和图 3 所示，提供了一种组合式灌排沟渠，包括若干段柱状沿轴向延伸且依次连接的支撑骨架 1，支撑骨架 1 可以根据地形地势和过水要求制作成截面为梯形、弧形底梯形、矩形或半圆形，可选用工程塑料、不锈钢、铸铁或玻璃钢等材料，长度 1~10m，支撑骨架 1 可分为直线型、弧形，以适应不同的地形地貌，支撑骨架 1 上固定有不透水柔性膜 2，不透水柔性膜 2 可以选用塑料膜、土工膜或苫布等，不透水柔性膜 2 围成一个上部敞口的蓄水腔 4，蓄水腔 4 外侧分别设有四个角部，蓄水腔 4 截面形状为上大下小的梯形，也可以是 V 形、矩形、半圆形，或者近似的不规则形状，

在此不做具体限定，蓄水腔 4 外侧的四个角部分别设有支撑骨架 1，且不透水柔性膜 2 的延伸方向与支撑骨架 1 的延伸方向一致；位于蓄水腔 4 两侧壁的不透水柔性膜 2 上均安装有若干个密封圈 5，密封圈 5 通常选用硅胶圈，在密封圈 5 上设置一个安装凸台 501，安装凸台 501 的外径大于密封圈 5 圈体的外径，使用时，安装凸台 501 设置在蓄水腔 4 内，以提高密封圈 5 的密封性能，密封圈 5 上安装有输水管道 6，输水管道 6 一侧位于蓄水腔 4 里，另一侧则对应的是需要灌溉的空间，穿过支撑不透水柔性膜 2 的土壤层，放置于地平面或者略高于地平面位置上，没有安装输水管道 6 的密封圈 5 上设有密封塞 9，以避免浪费水资源。这种组合结构形式

的灌排沟渠，方便组装和拆卸，不占用农田使用面积，可以根据需要铺设和拆卸，真正实现了按需灌溉。

不透水柔性膜 2 的外侧设有防扎韧层，防扎韧层与地表接触面要有一定的柔韧性和强度，防止被土质地表灌草或尖锐物体扎破，可以使用尼龙编织带或者其他类似材料制成，有效保护了不透水柔性膜 2，而过水表面光滑，减少输水沿程水头损失，提高水资源使用效率。

密封圈 5 上设有内径小于输水管道 6 外径的密封唇 502，密封唇 502 位于蓄水腔 4 内，当输水管道 6 安装后，密封唇 502 箍紧于输水管道 6 上，以避免蓄水腔 4 内的水从密封圈 5 漏出，减少了水资源的浪费，并且密封唇 502 的设置，也使得密封塞 9 密封性能更好。

输水管道 6 的进口和出口均安装有阀门 7，避免了其中一个阀门 7 泄漏，实现了双保险，并且当输水管 6 道较长时，可以根据农田需要的灌溉量，操作人员可以就近关闭其中的阀门 7，阀门 7 上安装有过滤元件 8，过滤元件 8 通常使用过滤网、土工布或者成品过滤器等，以防止杂质堵塞阀门 7，保证了阀门 7 的正常使用。

不透水柔性膜 2 与支撑骨架 1 之间设有粘接带 3，粘接带 3 为常用固定方式，其中一片粘接带 3 固定在支撑骨架 1 上，另一片则固定在不透水柔性膜 2 上，当需要不透水柔性膜 2 与支撑骨架 1 固定在一起时，可以将两片粘接带 3 黏合在一起，组装和拆卸都非常方便。当然，也可以使用绳索系紧的方式，具体的说，在不透水柔性膜 2 的外表面固定绳索，当需要不透水柔性膜 2 与支撑骨架 1 固定在一起时，将绳索系紧于支撑骨架 1 上即可。

## 5 有益效果

①通过支撑骨架依次连接，然后组装不透水柔性膜，形成蓄水腔，使用灵活，施工简便，与传统的预制式灌排沟渠相比较，减少了工程材料如混凝土、砂石的使用，减轻了二次污染，施工简单，维护方便，可重复使用；当农田需要灌溉时施工组装，灌溉后拆除，这种组合结构形式的灌排沟渠，方便组装和拆卸，不占用农田使用面积，可以根据需要铺设和拆卸，真正实现了按需灌溉，符合农田实际需求。

②由于设置了防扎韧层，防扎韧层与地表接触面具有一定的柔韧性和强度，以防止被土质地表灌草或尖锐物体扎破，有效保护了不透水柔性膜。

③由于蓄水腔的顶部设有覆盖膜，雨水前，铺设好蓄水腔，使用蓄水腔接收雨水，然后使用覆盖膜覆盖，蓄水，封闭式结构可有效减少水面蒸发；需要灌溉时使用蓄水腔内的雨水灌溉，从而节省了水资源，并且可对蓄水腔中富营养的农田排水处理达标后排放，能有效减少农业面源污染，进而保护了周围环境。

### 参考文献：

- [1] 张文研.水利施工技术现状及改进措施[J].黑龙江科学,2013(12):1.
- [2] 徐立玲.河道整治存在的问题及解决方法[J].水土保持应用技术,2013(3):29-30.
- [3] 宋朝辉.提高水利施工技术确保工程质量[J].科技致富向导,2013(12):2.
- [4] 童晓玲.河道整治中存在的问题及对策浅论[J].中国水运(下半月),2012(6):3.