

# 玉米田间塑料盲沟排涝渍的设计要点与施工流程

白忠亮<sup>1</sup>, 于乾贤<sup>1</sup>, 李伊萌<sup>2</sup>

1. 吉林省水利科学研究院, 吉林 长春 130022

2. 长春工程学院水利工程学院, 吉林 长春 130012

DOI: 10.61369/SSSD.2025100025

**摘要:** 作为一种新型的土工材料, 塑料盲沟正在逐步被我国应用于农田领域, 但塑料盲沟型式多样, 且各地种植方式结构、土壤特性、水文地质条件等存在较大差异, 实际应用过程中缺少本土实践经验, 设计和施工均缺乏有效依据, 亟待解决。本文试对玉米田间塑料盲沟排涝渍的设计要点及施工流程进行分析探讨。

**关键词:** 玉米; 塑料盲沟; 涝渍; 设计; 施工

## Design Key Points and Construction Process of Plastic Blind Ditches for Waterlogging Drainage in Corn Fields

Bai Zhongliang<sup>1</sup>, Yu Qianxian<sup>1</sup>, Li Yimeng<sup>2</sup>

1.Jilin Institute of Water Resources Research, Changchun, Jilin 130022

2.School of Hydraulic Engineering, Changchun Institute of Technology, Changchun, Jilin 130012

**Abstract:** As a new type of geotechnical material, plastic blind ditch is gradually being applied in the field of farmland in China. However, there are various types of plastic blind ditch, and there are significant differences in planting methods, soil characteristics, hydrogeological conditions, etc. in different regions. In the actual application process, there is a lack of local practical experience, and the design and construction lack effective basis, which urgently needs to be solved. This article attempts to analyze and discuss the design points and construction process of plastic blind ditch drainage in corn fields.

**Keywords:** corn; plastic blind ditch; waterlogging; design; construction

### 一、塑料盲沟的应用发展及在玉米田间排涝渍的应用

#### 优势

##### (一) 塑料盲沟在我国的应用现状及发展趋势

塑料盲沟已经在西方发达国家历经了长达20余年的应用与验证, 具备空隙率高、排水性能卓越、抗压强度高、抗冲刷、耐腐蚀、使用寿命长、施工便捷、经济环保等多项优良特性。近年来, 随着塑料盲沟在我国的迅猛推广使用, 现已广泛应用于水利、农业、园林、交通和建筑等多个领域, 主要包括海绵城市、隧道防渗排水、坡面与坡内排水、软基筑堤、挡土墙反滤、水土流失防塌方、污水处理厂与垃圾填埋场滤渗, 农田灌溉与排水, 园林景观排水、草坪的集排水, 铁路公路的路基排水、城市道路排水, 天台花园集排水、运动场地排水, 机场、停车场及其他地下建筑的排水防潮等。<sup>[1-3]</sup>

塑料盲沟以其优越的性能和多样的应用场景逐渐获得我国工程界的广泛认同。未来, 随着工程领域的持续发展, 塑料盲沟无疑将拥有广阔的市场和发展空间。

##### (二) 塑料盲沟在玉米田间排涝渍的应用优势

玉米田间排涝渍主要采用抽排、明沟排水、暗管排水等方式, 塑料盲沟作为一种高效的排水材料, 应用于玉米田间排涝渍

具有诸多优势:

一是排水性能优越。塑料盲沟的芯体是三维立体网状弹性骨架结构, 表面开孔率高达85%以上, 空隙率达到80%-95%, 不仅表面吸水率极高, 堵塞和淤积的风险也大大降低, 更能实现渗水、透水和排水三重功能, 有效排除玉米田间涝渍水。<sup>[4]</sup>

二是节约占地。塑料盲沟应用于玉米田间排涝渍时, 主要地埋于耕作层以下, 不影响地上种植, 相较于传统明沟排水布置沟渠可节约大量耕地。<sup>[5]</sup>

三是抗压强高。塑料盲沟的芯体结构能够分散垂直荷载, 通过土工布等包裹, 可增强横向约束力, 防止挤压变形, 受压时其立体结构尚能较好的维持排水通道, 是玉米田间地埋排涝渍水的理想材料。<sup>[6]</sup>

四是抗冲刷、耐腐蚀、使用寿命长。塑料盲沟的芯体结构在受水流冲击时可分散应力, 减缓局部磨损; 其材料的化学稳定性极佳, 具有在土中、水中永不降解的优点, 同时在外加剂的加持作用下, 能够耐受土壤pH值2-12的环境, 酸雨及盐碱地区均可适用, 不仅耐腐蚀性强, 而且经久耐用, 使用寿命普遍在50年以上。

五是施工便捷。塑料盲沟材质轻盈, 更加便于运输和搬运, 且安装流程简易, 无需复杂工具, 可有效降低人工及机械强度,

本文内容为吉林省水利科学研究院基本科研经费 – 东北黑土区基于保护性耕作模式下的涝渍机理研究与对策项目 (JLSSKY-JBKYJF-2024-03) 的研究成果。

缩短工期，大幅减轻施工对农田耕作造成的不利影响。

六是经济环保。塑料盲沟材料单价及施工维护成本均较低，经济特性极为突出；采用高分子材料制成，可回收利用，节能环保，适应于绿色农业发展。<sup>[7]</sup>

## 二、玉米田间塑料盲沟排涝渍设计要点

### （一）芯体材料

塑料盲沟的芯体材料主要包括聚丙烯、高密度聚乙烯、热塑性合成树脂等类型，可结合应用场景、环境、经济性等进行选择，一般在荷载要求高或腐蚀性强的环境下选择高密度聚乙烯。

### （二）截面型式

塑料盲沟的截面型式主要包括中空圆形、多孔圆形、中空矩形及多孔矩形等，应根据具体工程需求、地形条件和施工要求等因素进行综合考虑。一般情况下，圆形塑料盲沟适用于排水效率高、安装方便的场合；矩形塑料盲沟适用于地形变化大、荷载要求高的场合。

### （三）田间布置

塑料盲沟布置于玉米田间时，一般采用网格化“丰”字布局，布置纵向盲沟及横向盲沟，布置间距需综合考虑土壤特性、降雨强度、种植模式及排水需求等因素。通常情况下，土壤渗透性差、降雨强度大、排水要求高的情况下应适当缩减间距。

### （四）尺寸选择

塑料盲沟的尺寸应根据田间排水量、坡度、埋深、土壤渗透性等进行综合计算，并结合田间布置及经济方案比选最终确定。

### （五）坡度设计

塑料盲沟的铺设坡度应结合农田排水路径、地形条件、设计流速及土壤特性综合确定，其中纵向坡度宜取0.3%~1%，向排水方向倾斜；横向坡度宜取0.5%~1.5%，向纵沟方向倾斜。

### （六）流速设计

塑料盲沟的设计流速应根据过流尺寸、坡度及排水量综合确定，一般控制在0.3~1.0m/s，防止流速过高导致冲刷或过低引起泥沙沉积淤堵。冻土区可适当选取范围内大值，加速排水防冰堵；黏性土质可适当选取范围小值，减少细颗粒渗入。

### （七）埋深要求

塑料盲沟的埋深应结合土壤特性、种植模式、水文条件、冻土深度等因素综合确定，一般要求低于耕作层30cm。有排渍要求时，埋深宜不小于1m；有抗冻要求时，应满足冻深要求或做好相应防冻处理措施。

### （八）防淤堵设计

塑料盲沟的防淤堵设计应在充分进行结构优化选型及不淤流速设计的基础上，对塑料盲沟进行滤布（膜）包裹设计及防淤堵管理设计。滤布（膜）选型时充分应考虑所处环境，常规情况下滤布规格可为150g/m<sup>2</sup>聚酯无纺布，粘性细颗粒土及盐碱地区应适当增加滤布（膜）包裹层数或增加滤布（膜）厚度，冻土区考虑抗冻要求。滤布（膜）采用缝合或热熔焊接，搭接宽度≥20cm，热熔焊接温度220±5℃。当盲沟线路较长时，宜适当设

置沉沙检查井、兼作清淤口；当盲沟通水量衰减>30%时，宜采用高压冲洗措施进行清淤。

### （九）滤料回填

塑料盲沟的滤料回填范围≥10cm，一般选择砂砾石、碎石等砂石材料，应根据土壤的特性选择材料及厚度，盐碱地区也可铺设石膏层中和盐分。

## 三、玉米田间塑料盲沟排涝渍的基本施工流程

### （一）施工准备

施工前，应进行充分的准备，具体如下：

一是施工技术准备。施工技术人员应检查图纸是否齐全，图纸本身有无错误和矛盾，设计内容与施工条件是否一致；熟悉有关设计数据，工程结构及土层、地质、水文、工期要求等资料。

二是现场踏勘。施工前，应考察现场、料场，了解地形、地质和水文情况，充分调查劳动力状况和当地可能提供的修配、加工的能力，确保施工条件符合要求。

三是施工布置。根据现场条件按照需求分区进行施工场地布置。

四是物资准备。根据设计要求，准备好相关材料及工具。

五是施工现场准备。按照施工图要求布置测量点、控制网。清理施工区域杂草、石块和其他障碍物，进行整平。

六是施工方案措施。制定详细的施工方案和安全措施，确保施工过程安全顺利。

### （二）沟槽开挖

根据塑料盲沟排涝渍设计要求与施工方案，需结合玉米田间种植行距，用石灰粉或喷漆精准标记沟槽轮廓线，确保走向与盲沟设计轴线一致。开挖时选用小型履带式挖掘机，避免碾压田间耕作层，采用自上而下分段、分层作业方式，作业中需用卷尺、水平仪实时监测，保证沟槽宽度、深度符合设计标准。开挖出的耕植土要单独堆放在沟槽一侧，覆盖彩条布防止混杂或流失，便于后续回填复用。过程中需避开田间灌溉管道、电线杆等设施，遇石块、树根等障碍物时人工清理，避免机械强行开挖破坏周边土壤结构或设施，同时控制沟槽侧壁垂直度，防止坍塌。<sup>[8]</sup>

### （三）盲沟安装

沟槽开挖后，清除槽内积水、尖锐石块，铺设底部滤料并整平压实，按照布置铺设已包裹滤布（膜）的塑料盲沟，在连接处采用热熔、焊接或使用U型钉等连接件进行连接，转弯处宜采用圆弧或直角过渡并采用适当的固定方式进行固定，确保连接牢固可靠和密封防水。<sup>[10]</sup>

### （四）回填压实

塑料盲沟安装就位并确认位置、坡度符合设计要求后，需即刻开展两侧滤料回填作业。首先核对滤料粒径、级配及含泥量（如黏土区宜用2~5mm碎石，含泥量≤3%），确保完全匹配设计标准。回填时严格遵循“两侧同步”原则，避免单侧受力导致盲沟偏移，滤料分层铺设，铺完后用小型振动压实机压实，重点填充盲沟接头处，确保滤料与盲沟外壁紧密贴合，杜绝空隙。待滤

料填至盲沟顶部，换用开挖时单独留存的表层耕层土回填，分层压实，平整至与田间原地面平齐，为后续玉米种植及农艺作业奠定基础。

#### （五）检查测试

完工后应对塑料盲沟进行全面检查和系统测试。主要检查塑料盲沟的铺设平整度和坡度与设计符合性、管件连接牢固性、回填紧密性等，检查时用水平尺逐段测量铺设平整度，偏差需控制在3mm以内，同时用坡度仪复核坡度，确保与设计值一致；管件连接处需用手轻晃检查牢固性，观察是否有缝隙或松动，回填区域用小锤轻敲，听声音判断是否存在空洞，避免回填不实。并通过注水压力测试，从盲沟一端缓慢注水，记录末端出水流速与水量，验证系统的排水效果和性能，确保满足玉米田间排涝需求，若发现坡度偏差、接头渗漏或排水不畅等问题，需及时返工调整，直至所有指标符合设计标准。

### 四、玉米田间塑料盲沟排涝渍系统的长期运维与管理方案

#### （一）后期巡检内容与频次

后期巡检内容包括积水排查、滤料层及回填层巡检和配套排水设施巡检。其中积水排查需要在雨后或灌溉后对盲沟铺设区域及周边是否出现局部积水进行排查，若出现局部积水的情况，可能是盲沟淤堵、坡度失效或局部破损导致排水不畅，需要及时进行疏导或者平整农田。滤料层及回填层巡检需要观测盲沟沟槽边缘，查看是否有滤料颗粒裸露、流失，如有发现滤料流失，需及时补充并压实，防止进一步冲刷。配套排水设施的巡检需要检查

盲沟末端连接的出水管是否通畅、无堵塞，管口是否被杂草、淤泥或田间杂物遮挡，确保水流能顺利排入田间排水渠。

#### （二）定期清理、维护的技术规范

玉米田间塑料盲沟定期清理维护需按周期执行，每1-2月清理检查井表层杂物，每3月开展季度深查淤堵，年度进行全系统修换，多雨或黏土地块需缩短周期；维护时，检查并用泵抽淤，盲沟轻淤用高压冲洗、重淤则换段，同时补换流失或板结滤料、修复破损芯体与滤膜，并疏通出水管及排水渠，确保排水效率恢复至90%以上、回填压实度 $\geq 85\%$ ；作业需佩戴护具，废弃物合规处理，维护后做好记录归档，保存期不少于3年。

### 五、结语

综合以上所述，塑料盲沟在玉米田间排涝渍的应用优势极为明显，是未来发展的必然趋势。相较于传统明沟排水占地多、易淤堵，以及普通暗管成本高、适配性差的问题，塑料盲沟凭借三维芯体高孔隙率与外包滤膜的精准阻隔性，能快速疏导积水。<sup>[9]</sup>在今后的工程建设中，应严格把握设计要点和施工流程，提升工程质量，确保工程发挥应有作用。设计需结合区域土壤、气候特性精准定参数；施工要严控沟槽开挖高程误差（ $\leq \pm 2\text{cm}$ ）、滤料回填压实度，杜绝劣质材料与不规范操作。如此才能让工程真正成为“抗涝保产”屏障，进而让农业增产、农民增收，为农业水利高质量发展注入动力——既契合高标准农田建设要求，又能保护耕地质量、协同现代农业技术；更能以技术赋能推动乡村产业发展，夯实粮食安全根基，有效带动乡村振兴，助力农业农村现代化进程。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国水利部. 土工合成材料应用技术规范: GB/T 50290—2014[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- [2] 罗大天, 李嘉慧, 邹静蓉. 多雨地区高速公路排水系统有效性评价方法研究 [J]. 中外公路, 2023, 43.
- [3] 谢祥根, 张怀宇. 高速公路排水路面的设计与施工技术研究 [J]. 中外公路, 2021, 41 (1).
- [4] 王刚, 邹静蓉, 李嘉慧, 等. 新型排水管在渗沟结构中的排水性能试验研究 [J]. 中外公路, 2023, 43(06).
- [5] 陈斐洋. 香榧平地种植中盲沟管的应用 [J]. 农村经济与科技, 2020, 31(08).
- [6] 李顺响. 新材料与新工艺在园林工程中的应用探讨 [J]. 建材与装饰, 2020, (12).
- [7] 王斯海, 吴志红. 排水固结加固软基新型排水材料应用现场试验研究 [J]. 节能, 2019, 38(11).
- [8] 黄伯时. 塑料盲沟在工程中的应用 [J]. 建筑工人, 2009, (02).
- [9] 郝雯绪. 塑料盲沟的孔隙表征与渗流特性研究 [D]. 沈阳农业大学, 2018.
- [10] 吴福生, 张树奎, 刘家豪. 塑料盲沟水力学性能试验 [J]. 灌溉排水, 2001, (03).