

《垦造、改造水田工程技术规范》
(征求意见稿)
编制说明

陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司

陕西省土地工程建设集团有限责任公司

2025年6月



目 次

一、工作简况.....	1
(一) 任务来源及起草单位.....	1
(二) 主要工作过程.....	2
(三) 主要起草人.....	3
二、标准编制原则和确定主要内容的论据.....	3
(一) 编制原则.....	3
(二) 确定主要内容的论据.....	4
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益.....	19
(一) 试验验证的分析.....	19
(二) 综述报告.....	20
(三) 技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益.....	21
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况.....	22
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因.....	22
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系.....	22
七、重大分歧意见的处理经过和依据.....	22
八、涉及专利的有关说明.....	22
九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议.....	22
十、其他应予说明的事项.....	23

垦造、改造水田工程技术规范

编制说明

一、工作简况

万物土中生，有土斯有粮。耕地是粮食生产的重要基础和保障。近年来，党中央、国务院高度重视耕地保护工作，将国家发展战略放在耕地质量提升、耕地资源保护上。近十年来，我国雨带开始出现明显的“北抬北扩”特征。极端天气增多，关键农时的连续降水导致低洼农田彻底变成“望天田”。农田被淹，收成大减，甚至绝收的现象时有发生，农民叫苦不迭，尤其是我省陕北部分沟道地及陕南地区。

将低洼易涝地和中低产田垦造、改造为水田，是全面落实“藏粮于地、藏粮于技”战略和“占优补优、占水田补水田”耕地占补平衡政策，推动实践“提质改造、补改结合”创新举措的重要内容。随着国家对稳定粮食种植面积、撂荒地复耕复种等工作的开展不断推广。

随着乡村振兴战略的深入推进，土地整治主动服务新时代农业供给侧结构性改革，优化乡村土地利用结构布局，巩固农业基础地位，提升农业产业链、价值链的功能不断强化。坚持“因地制宜，挖潜特色”，转变以往模式，不断更新整治理念，推动农田整治从单纯追求耕地数量增多向提高耕地质量转化，切实落实“藏粮于地”的要求，坚决守住 18 亿亩耕地红线。规范的制定，对于我省新时代土地整治标准体系的形成、黄河流域的生态保护和高质量发展具有重要意义。

（一）任务来源及起草单位

为规范垦造、改造水田工程建设，起草单位向归口管理部门及陕西省市场监督管理局依次递交了立项申请。2024 年 12 月，根据《陕

西省市场监督管理局关于下达 2024 年第三批陕西省地方标准制定计划的函》(陕市监函〔2024〕941 号文件),《垦造、改造水田工程技术规范》被列入 2024 年地方标准制修订计划,项目编号为 SDBXM 302-2024。

起草单位:陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司、陕西省土地工程建设集团有限责任公司。

(二) 主要工作过程

准备阶段:2024 年 6 月,《垦造、改造水田工程技术规范》申报了 2024 年度陕西省地方标准制修订工作计划,2024 年 12 月获得陕西省市场监督管理局批准立项,项目编号 SDBXM 302-2024。

启动阶段:根据 2024 年 12 月 31 日陕西省市场监督管理局关于下达 2024 年第三批陕西省地方标准制定计划的函》(陕市监函〔2024〕941 号文件)。起草单位高度重视,立即组成由多个领导和专家组成的文件起草工作组,以自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室为依托,配备良好的办公环境和软硬件设施。2025 年 1 月,召开研讨会制定起草文件大纲,正式启动标准文件的制定工作。

调研起草阶段:2025 年 2 月-5 月,开展了前期调研和既有数据资料整理工作。通过陕西省土地工程建设集团有限责任公司、陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司,制定了详细的编制实施方案。结合我省区域特色和工作实际,明确了本文件的应用范围和对象,对垦造、改造水田工程的资源调查评价、土地平整、水田剖面重构、水田耕作层营养保障、灌溉与排水及其他工程的技术要求进行了总结归纳。起草组凝练标准相关科研项目和成果奖励,进一步论证了技术在工程中的实践效果。2025 年 5 月,编制形成了《垦造、改造水田工

程技术规范》(草案)。

编制阶段-讨论稿：起草组在单位内部开展了征求意见工作，并通过多次内部研讨会对各专家和技术骨干提出的意见建议进行研讨总结，不断修改完善标准草案。同时，按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》(GB/T 1.1-2020)要求，利用标准编制软件 SET2020 对标准草案格式和书写进行规范。2025年5月底形成标准征求意见讨论稿。在起草单位中广泛征求意见，起草组按照收集意见进一步修改完善文件和编制说明，于6月初形成征求意见稿，并提交至陕西省自然资源标准化委员会。

(三) 主要起草人

主要起草人：韩霁昌、 。起草组成员及其所做主要工作如表1所示。

表1 标准起草人主要工作

序号	姓名	职称	工作单位	主要工作
1	韩霁昌	研究员	陕西省土地工程建设集团	负责人/ 主编人

二、标准编制原则和确定主要内容的论据

(一) 编制原则

本文件根据《中华人民共和国标准法》和《地方标准管理办法》的规定进行编制，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。标准编制遵循“科学性、适宜性、系统性、规范性”原则。垦造、改造水田技术集成于长期实验研究，规定的指标和要求准确，易于实践操作。内容与其他法律法

规、各级标准所规定的内容相互协调。

（二）确定主要内容的论据

主要内容包括：垦造、改造水田技术的术语和定义、总体原则与要求、资源调查评价、土地平整工程、水田剖面重构工程、水田耕作层营养保障工程、灌溉与排水及其他工程等八部分。对垦造、改造水田技术的基本原则、一般要求与程序提出了总体要求。资源调查评价主要对调查要求、调查内容、土壤调查、水资源调查与资源评价进行了规定。土地平整工程、水田剖面重构工程的技术要求和施工要求。水田耕作层营养保障工程、灌溉与排水及其他工程等要求。

1. 适用范围

文件规定了垦造、改造水田的总体原则和要求，以及资源调查评价、土地平整、水田剖面重构、水田耕作层营养保障、灌溉与排水及其他工程的技术要求。文件适用于将有稳定灌溉水源或因自然、人为因素季节性积水的地块垦造为水田。低质量水田的提质改造参照使用。本文件不适用于永久基本农田开发为水田。

2. 术语和定义

本文件涉及的术语除已在相关资料有明确的定义外，还有部分重要术语需要加以界定。为了使文件内容易于理解，本文件规定了6个重要的术语和定义，分别为：水田、耕作层、犁底层和剖面重构。其中水田以 GB/T 21010《土地利用现状分类》中定义。耕作层参照 TD/T 1048《耕作层土壤剥离利用技术规范》中定义。犁底层和剖面重构是以 TD/T 1048《耕作层土壤剥离利用技术规范》中相关定义，结合实际情况做出一定修改获得。

3. 总体原则与要求

(1) 基本原则

为了使垦造、改造水田工作能够科学合理、客观实际并且能够及时指导工程项目的实施，设置以水定建、科学规划和生态保护三个原则，确保该文件能够发挥现实指导作用。

(2) 一般要求

本部分对垦造、改造水田工程的重要工作及要求进行说明，包括实施前应开展土壤污染调查、田块平整时应将表土进行剥离，单独堆放；田面坡度 $> 25^\circ$ 严禁用于耕地建设。优先在田面坡度低于 15° 的地块开展水田建设工作。有效土层厚度应满足种植水生作物生长需求，以及工程实施后应按照相关技术要求组织验收等。

(3) 工程技术流程

本部分对垦造、改造水田工程主要技术流程进行说明，包括资源调查评价、土地平整工程、水田剖面重构工程和水田耕作层营养保障工程、灌溉与排水工程及其他工程等 6 部分基本工作程序和工作要求，为确保垦造、改造水田顺利开展奠定基础。

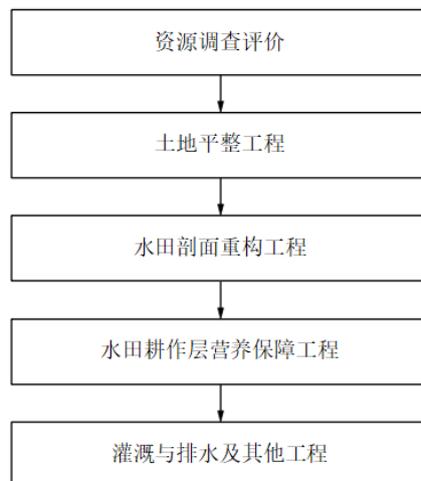


图 1 垦造或改造水田工程技术流程图

4. 资源调查评价

资源调查评价对调查要求、调查内容、调查方法资源评价等 4 部分内容进行说明。其中调查要求，应充分依靠已有调查成果，适当开展补充调查。充分利用区域最新土地调查、土壤调查、耕地后备资源调查、土壤污染状况调查等调查成果，并结合耕地质量等级评定、耕地地力调查等工作开展。当现有调查成果不满足资源调查评价要求时，应组织开展专项调查评价。

调查内容主要包含土壤资源调查和水资源调查及其他调查。土壤资源调查包含污染状况、土层厚度、土壤质地、容重、pH 值、有机质、土壤类型、氮磷钾等养分状况、剖面构型等。也可参照 GB 15618 的规定，按需补充土壤调查指标。水资源调查内容包括水源、水资源量、利用潜力评估、水质状况、pH 值、含盐量等。也可参照 GB 5084 的规定，按需补充水质调查指标。其他调查内容包括水利设施、田间道路工程、田间道路与电力设施、其他设施等现状。

按照土壤和水资源分类介绍调查方法。土壤调查以做好水田建设区、改造区土壤调查为重点，参照 DB61/T 1322 的规定，调查分析土壤指标。水资源调查以水质、水量为重点。地表水依据 HJ 493 采样分析水质指标。地下水质量状况，依据 HJ 164 开展。结合以上调查结果，以有效土层厚度、土壤质地、pH 值、有机质含量、土壤环境质量指标，地表水、地下水水质，稳定供水量、pH 值、含盐量等评价指标开展资源评价，优选建设区域。

5. 土地平整工程

土地平整是进行水田剖面重构的基础。为保护耕地土壤资源，科学利用土壤资源，提高耕地质量，建议对表土适当剥离和保护。按照

TD/T 1048 规定，剥离表层土壤，腐殖层和淀积层，剥离厚度 20cm~30cm，自然土壤无需清理草根。水田提质改造进行表土剥离时，可分别剥离表土层和犁底层，剥离总厚度 20cm~30cm。

以利于机械作业、生产管理和规模化经营为目的，田块布置中的“田块规模”参考 NY/T 2148《高标准农田建设标准》附录 D.1 高标准农田田块和连片规模中西南区山地丘陵类型区连片面积不小于 50 亩，田块面积不小于 10 亩；E.1 高标准农田田面平整度中稻作淹灌农田地表平整度 $\leq 2.5\text{cm}$ ，横向坡降 $< 1/2000$ ，纵向地表坡降 $< 1/1500$ 。

随着国家队高标准农田建设的深入推进，集中连片、施工条件较好的地块越来越少，建设难度不断增大，在黄土高原丘陵沟壑区和陕南山地区域垦造、改造水田难以达到国家标准。梯田具有水土保持效应。最大限度重塑坡形，改变水文连通性、地表径流特征以及入渗特征，减少坡地地表径流和土壤流失。对于旱地改水田或水田改造的“田块设计”中，参照 GB/T 16453.1《水土保持综合治理技术规范 坡耕地治理技术》，对于田面坡度 $\leq 15^\circ$ 的宜修建水平梯田，改造成宽面水田。田面坡度在 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的宜修建反坡或隔坡梯田，改造成窄面水田。水田地面坡度不宜超过 15° 。TD/T 1036《土地复垦质量控制标准》D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准中水田田面坡度 $\leq 15^\circ$ ；平整度田面高差 $\pm 3\text{cm}$ 之内。

在土地平整工程实施过程中，为提高水田综合生产能力，提升耕地质量，使新建或改造水田达到旱涝保收、高产稳产的目标，积极采取保水施工技术措施，修筑田埂、田坎。根据是否利用原田坎，分为新修田坎和整修田坎两种。新修田坎：根据设计平整后田面高差进行土坎砌筑，新修土坎均从回填区域田面下重新砌筑。整修田坎。针对

顶宽大于 50cm 田坎线型削薄处理，在原田坎上回填时，原坎上杂草应人工铲除，原坎背根据实际进行除杂及垮塌修补。（参考）

田埂回填采用素土，含水量不高于 10%，田坎夯筑采取分层分台夯实，每层 20cm，压实度大于 90%。成型田埂顶宽 50cm，距上田面高 30cm，新修田坎高度在 2m 以内。成型应密实、稳固、不漏水。每条田坎设置 1 至 3 处放水口。田埂以土质为主，土质粘性较好的区域宜采用土埂、土质粘性较差，易造成水土流失的区域宜采用石埂、土石混合埂或植物埂。土质田埂宜采用粘土夯筑，逐层填土、逐层夯实，土壤含水率宜 12%~16%，相关参数参照 TD/T 1012《土地开发整理项目规划设计规范》、TD/T 1033《高标准基本农田建设标准》、GB/T 16453《水土保持综合治理技术》、DB35/T 1940-2020 等制定。

6. 水田剖面重构工程

为增加水田保水托肥能力，宜根据原土土壤质地，采用碾压、打浆或水沉的方式，构建一个容重为 $1.50\text{g}/\text{cm}^3\sim 1.62\text{g}/\text{cm}^3$ 的犁底层，容重的数值范围与原土土壤质地相关。在以粘土为主要土壤类型的区域，犁底层进行全覆盖夯实或打浆和泥浆静置。以中壤土为主的区域，原土沙粒含量较少的，应采用原土夯实，沙粒含量较高的可复配粘土后进行全覆盖夯实或碾压。以轻壤土、沙壤土为主的区域，宜客粘土夯实。为保障田间持水时间，垦造水田犁底层厚度 10cm~15cm，容重为，田间渗漏强度宜控制在 $0.5\text{cm}/\text{d}\sim 2\text{cm}/\text{d}$ 。对已有犁底层提质改造的，犁底层厚度不低于 8cm。在此基础上，开展水田耕作层和剖面的重构工作。

水田耕作层厚度参照 GB/T 30600 和 NY/T 2148 中相关参数修改得到。GB/T 30600《高标准农田建设通则》表 C.1 各区域高标准农田

基础设施工程建设要求西南区的耕层厚度 ≥ 20 cm；梯田化度 $\geq 90\%$ 。西北区的耕层厚度 ≥ 25 cm，有效土层厚度 ≥ 60 cm。表 E.1 高标准农田地力参考值表（续）西北区 pH 值宜为 6.0~7.5。NY/T 2148《高标准农田建设标准》中西北区内陆灌溉类型区耕作层大于 25cm，西南区平原河谷类型区耕作层 18cm~20cm，山地丘陵类型区耕作层 14cm~16cm。因此 7.1.2 中耕作层厚度要求至少达到 20cm，在土层较薄或贫瘠区，可调整至 15cm~18cm。参照 TD/T 1036《土地复垦质量控制标准》D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准中水田土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 10\%$ ，pH 值宜为 6.0~8.5，电导率 ≤ 2 dS/m。

7. 水田耕作层营养保障工程

参照 TD/T 1036《土地复垦质量控制标准》D.7 中部山地丘陵区土地复垦质量控制标准中水田土壤 pH 值宜为 6.0~8.5，电导率 ≤ 2 dS/m，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 10\%$ 。

2016 年 6 月，在富平中试基地设立了“重构土体培肥技术研究试验小区”，通过专家论证、动态调整研究方案，对滩地垦造水田开展长期验证，为指导水田有机重构和培肥技术研究提供数据支持。





图 1 垦造水田及重构土体培肥技术研究试验小区

试验田共设有 7 个不同的重构处理，具体处理见表 1，每个处理重复 2 次，共 14 个小区，小区规格为 3.0×3.0×1.3（长×宽×深）。

表 1 试验田重构处理

小区编号	底层沙土	中间层		上层黄土	
	厚度/cm	容重/g·cm ⁻³	粉煤灰: 沙土	厚度/cm	容重/g·cm ⁻³
7、14	60	1.7	1:2	30	1.2
5、11	60	1.7	1:3	30	1.2
3、10	60	1.8	1:2	30	1.2
2、8	60	1.8	1:3	30	1.2
1、9	60	1.8	黄土	30	1.2
4、12	60	—	—	40	1.2
6、13	100	—	—	—	—

在重构土体的基础上进行培肥试验，试验进行水稻和油菜两种作物轮作，选取氮与硼两个因素作为处理，以不施用氮肥、硼肥处理为对照。氮肥设置两个施肥水平，分别为 150kg hm⁻² 和 300kg hm⁻²，硼设置两个施肥水平分别为 0 和 150kg hm⁻²，组成 4 个处理，每个处理重复 3 次，随机区组排列。由于小区 6 和小区 13 为沙地，因此不作为本次试验的研究对象。其中氮肥使用尿素（氮含量 4%），硼肥使用

十水合四硼酸钠。其他不做对比处理的肥料每个小区保持一致，其中磷肥施用过磷酸钙，使用量为 400 kg hm^{-2} ，钾肥施用硫酸钾，使用量为 150 kg hm^{-2} ，具体施肥方案见表 2。生育期内保持各小区灌溉量一致。

表 2 各处理施肥方案

小区编号	处理	施肥量 (kg hm^{-2})	
		尿素	十水合硼酸钠
1	S1	150	0
9	S2	150	150
4	S3	300	0
12	S4	300	150
2	S1	150	0
8	S2	150	150
3	S3	300	0
10	S4	300	150
5	S1	150	0
11	S2	150	150
7	S3	300	0
14	S4	300	150
6	沙地	300	0
13	沙地	300	150

表 3 和表 4 分别为不同处理下油菜和水稻的产量数据。可以看出 (图 3)，S2 和 S4 处理下油菜和水稻的产量明显高于 S1 和 S3 处理。S2 处理与 S4 处理相比，使用的氮肥量更少，但是产量并没有降低，说明 S2 处理在节约肥料的前提下，又促进了农作物的产量，是最优的处理方式。沙地的产量最低，这与沙地漏水漏肥严重有关。

表 3 不同处理油菜产量

小区编号	处理	千粒重 (g)	株数(个)	角粒数(个)	角粒数(粒)	产量 (kg/亩)
1	S1	3.48	72	227	31	130.43
2	S1	3.93	72	231	27	130.70
3	S3	3.63	72	259	29	145.38
4	S3	3.92	72	260	27	146.70
5	S1	3.77	72	254	28	143.16
6	沙地	3.72	72	124	28	68.83
7	S3	3.77	72	281	27	152.44
8	S2	4.44	72	254	29	174.59
9	S2	3.93	72	257	29	156.14
10	S4	4.14	72	257	29	164.45
11	S2	4.33	72	268	28	173.46
12	S4	4.05	72	256	31	171.47
13	沙地	3.94	72	117	31	76.18
14	S4	4.06	72	271	30	176.22

表 4 不同处理水稻产量

小区编号	处理	穗数(个/m ²)	穗粒数(个)	百粒重(g)	产量 (kg/亩)
1	S1	95	177.5	2.3625	225.76
2	S1	105	170.2	2.39	242.05
3	S3	132	139	2.37	246.43
4	S3	129	148.2	2.378	257.63
5	S1	141	135.5	2.27	245.77

表 4 不同处理水稻产量 (续)

小区编号	处理	穗数(个/m ²)	穗粒数(个)	百粒重(g)	产量 (kg/亩)
6	沙地	97	134.5	2.185	161.55
7	S3	128	157.5	2.2575	257.91
8	S2	148	191.25	2.1	336.85
9	S2	138	174.2	2.458	334.86
10	S4	131	165.25	2.4375	299.02
11	S2	121	155.6	2.534	270.37
12	S4	148	170.25	2.3475	335.20

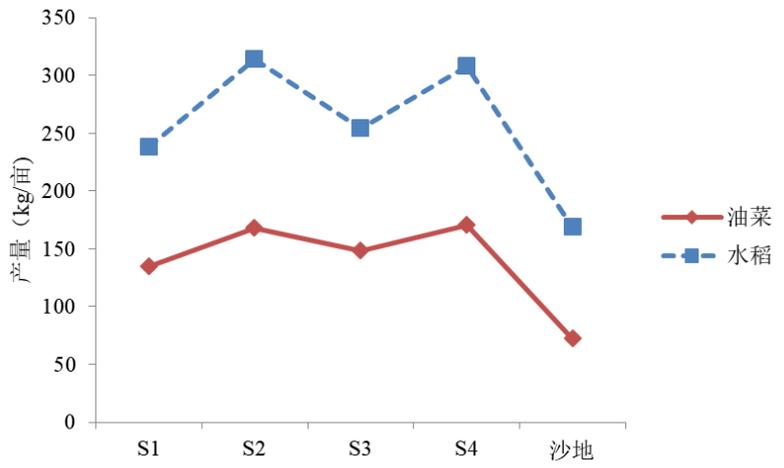


图 2 不同处理作物产量

图 3 为不同处理下土壤中有有效硼的含量特征。可以看出有效硼含量特征与作物的产量变化特征相似。S2 处理和 S4 处理下土壤中有有效硼含量明显高于其他处理，对作物产量的增加起到了关键作用。

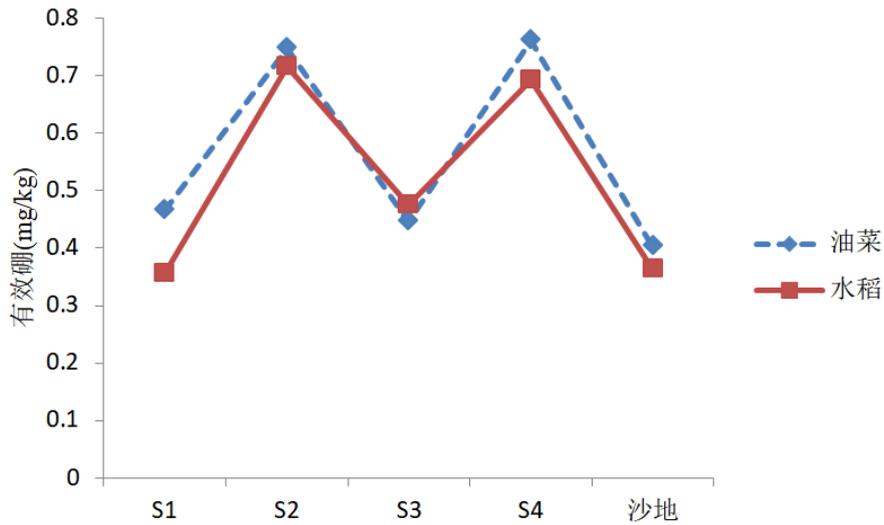


图 3 不同处理土壤中有有效硼含量

表 5 和表 6 分别为不同处理下油菜季和水稻季土壤中主要养分的含量特征。可以看出，S2 与 S4 处理小区土壤中有机质、硝铵态氮、有效磷、有效钾等指标都稍高于其他处理小区，说明 S2 与 S4 施肥处理，最有利于作物的正常生长，而且沙地中各项指标含量相比较低，说明重构土体全为沙处理，漏水漏肥严重，不利于作用的生长。同时，可以看出 0-20 cm 中各项养分指标的含量，普遍大于 20-40 cm。

表 5 油菜季土壤中主要养分含量特征

小区 编号	采样深度 cm	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	硝态氮 (mg/kg)	铵态氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)
1	0-20	205.751	11.668	0.834	61.06	12.69	18.9	205	0.592
	20-40	149.902	4.824	0.790	8.32	6.04	20.9	109	0.383
2	0-20	220.442	13.277	0.869	13.39	6.12	14.9	120	0.487
	20-40	132.803	12.633	0.662	8.67	5.96	13.1	108	0.375
3	0-20	144.530	12.690	0.841	57.13	10.89	26.4	211	0.381
	20-40	176.204	10.043	0.725	70.55	9.90	13.5	172	0.512
4	0-20	184.618	8.692	0.786	10.96	6.83	18.6	108	0.549
	20-40	106.767	9.939	0.870	74.51	11.37	14.0	203	0.414
5	0-20	188.474	9.649	0.858	66.28	12.54	17.8	225	0.378
	20-40	144.504	10.631	0.753	56.14	10.04	11.7	192	0.576
6	0-20	195.956	14.217	0.426	55.29	11.23	6.3	212	0.280
	20-40	191.530	6.052	0.278	7.14	5.62	11.2	14	0.272
7	0-20	120.138	12.979	0.763	56.25	10.40	19.3	192	0.509
	20-40	88.236	11.518	0.698	10.53	7.36	19.8	129	0.307

小区 编号	采样深度 cm	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	硝态氮 (mg/kg)	铵态氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)
8	0-20	115.966	15.170	0.843	71.34	10.52	27.3	181	0.741
	20-40	177.540	12.812	0.687	55.65	11.00	13.8	177	0.789
9	0-20	101.142	13.896	0.729	52.54	10.64	22.0	180	0.890
	20-40	155.495	9.997	0.788	60.39	10.38	13.5	200	0.605
10	0-20	140.533	7.512	0.818	13.56	7.58	26.2	115	0.835
	20-40	204.593	12.198	0.817	71.59	12.48	18.9	210	0.646
11	0-20	207.048	15.190	0.879	60.03	13.70	18.9	235	0.684
	20-40	133.892	9.839	0.709	78.91	11.32	17.2	178	0.774
12	0-20	137.668	14.219	0.752	64.08	11.66	20.2	199	0.981
	20-40	174.231	6.457	0.678	9.43	7.20	17.6	119	0.642
13	0-20	150.158	9.393	0.313	11.71	6.70	5.4	18	0.489
	20-40	74.642	4.461	0.233	5.92	5.95	7.0	18	0.573
14	0-20	78.939	11.888	0.776	78.82	10.87	27.3	166	0.773
	20-40	86.318	16.924	0.556	78.49	11.79	13.3	188	0.689

表 6 水稻季土壤中主要养分含量特征

小区 编号	采样深度 (cm)	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	硝态氮 (mg/kg)	铵态氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)
1	0-20	206.566	11.814	0.729	13.76	6.25	18.1	119	0.562
	20-40	124.706	5.724	0.781	9.28	6.1	19.9	108	0.351
2	0-20	74.394	10.017	0.830	64.01	12.29	17.1	219	0.252
	20-40	81.286	10.892	0.692	54.37	9.94	11.7	188	0.259
3	0-20	108.980	12.724	0.829	55.31	10.74	24.8	205	0.456
	20-40	166.494	10.368	0.725	68.06	9.81	13.4	168	0.389
4	0-20	112.876	12.981	0.759	54.48	10.28	18.5	187	0.481
	20-40	83.077	11.681	0.701	11.04	7.42	18.9	128	0.450
5	0-20	183.695	13.246	0.862	59.05	12.43	14.6	201	0.354
	20-40	179.561	12.673	0.711	8.94	6.18	13.0	109	0.358
6	0-20	140.678	14.083	0.815	13.57	11.06	6.9	206	0.184
	20-40	192.845	6.816	0.327	7.82	5.78	11.3	20	0.286
7	0-20	173.104	9.166	0.779	11.45	6.92	17.9	108	0.520
	20-40	100.386	10.275	0.854	71.82	11.19	13.8	198	0.557

小区 编号	采样深度 (cm)	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	硝态氮 (mg/kg)	铵态氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)
8	0-20	95.132	13.797	0.854	50.95	10.5	20.9	176	0.797
	20-40	145.902	10.328	0.669	58.41	10.26	13.4	195	0.656
9	0-20	135.660	14.949	0.844	68.81	10.39	25.6	177	0.656
	20-40	165.246	10.187	0.750	53.91	10.84	13.6	173	0.711
10	0-20	176.707	8.116	0.771	75.92	10.72	24.6	163	0.737
	20-40	135.636	12.287	0.575	75.61	11.58	18.1	183	0.656
11	0-20	194.055	14.932	0.823	58.07	13.38	18.1	228	0.737
	20-40	125.724	12.833	0.783	76	11.14	16.6	175	0.738
12	0-20	129.251	12.010	0.749	61.92	11.46	19.3	194	0.745
	20-40	163.402	16.492	0.684	10	7.27	17.0	119	0.651
13	0-20	140.917	9.790	0.314	12.16	6.8	6.1	24	0.474
	20-40	70.380	5.400	0.287	6.66	6.09	7.6	24	0.509
14	0-20	131.926	14.085	0.808	13.92	7.63	25.6	115	0.753
	20-40	191.763	7.177	0.807	69.05	12.23	13.1	204	0.610

8. 灌溉与排水及其他工程

灌溉与排水工程应满足 GB 50288, TD/T 1033 等要求。灌溉水质满足 GB 5084。参照 GB/T 30600, 灌溉保证率 $\geq 80\%$ 。参照 NY/T 2148 《高标准农田建设标准》中西北区内陆灌溉类型区, 稻田排水设计暴雨重现期宜采用 10 年, 1d~3d 暴雨 3d~5d 排除。防洪标准参照 GB 50201。

其他工程包含田间道路工程、农田输配电工程、农田防护与生态环境保持工程等, 具体参照相应行业标准实施。

三、试验验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效益、社会效益和生态效益

(一) 试验验证的分析

2013 年以来, 通过对下湿地、低洼地实施土地整治, 掌握了垦造或改造水田工程潜力评估、设计施工等技术要点。从延安市宝塔区南泥湾镇九龙泉沟土地整治项目开始, 逐步对水田耕作层重构技术要点及关键参数进行总结优化, 并相继开展了多项关于水田建设对土壤养分影响、中低产田建设改造、耕地质量提升等方面的科研项目。经过不断凝练总结, 优选工程参数指标, 形成了垦造、改造水田的工艺流程及技术要求。

应用《垦造、改造水田工程技术规范》核心技术, 已成功在陕西地区进行了广泛应用。应用水田耕作层土体有机重构技术在延安市宝塔区南泥湾镇、定边县堆子梁镇、大荔等项目进行工程实践, 实施规模 2000 余亩, 为农田“旱改水”整治工程及水田耕作层重构工程的设计、施工等关键环节提供重要支撑。实施“旱改水”, 真正做到“以水定建, 因水治地”对耕地进行提质改造, 可有效增加水田面积, 提

高集中连片度，提升土地利用效率和农业机械化水平，也是全面贯彻落实“藏粮于地，藏粮于技”的乡村振兴发展战略的具体体现，对于改善区域农业生产条件，促进农业增效、农民增收、保障粮食安全具有重要意义，具有巨大的推广前景。

（二）综述报告

《垦造、改造水田工程技术规范》将低洼地、望天田垦造为水田，通过工程治水、土壤改良和生态融合，为治理提供技术指导，可显著提高土地资源利用率、实现多元增收、和生态系统修复。显著改善盐碱化，提高耕地质量，推进高效现代农业发展，为地方粮食安全及我国十八亿亩耕地红线保护做出积极贡献；确保城镇发展过程中耕地占补平衡，推动区域社会经济可持续发展；带动区域生态旅游发展，建立生态互补型产业结构，显著增加社会就业，对推进美丽乡村建设、缩小城乡差距、维护社会稳定具有积极作用。

应用规范有效提升了改造地块粮食产能，从改造前的低洼地/望天田改造为水田，粮食增产达 50%-100%。抗灾能力进一步提升，从依赖降雨、易旱涝改造为“旱能灌、涝能排”的稳产保收田。耕作模式进一步优化，从分散种植，收益低，改造为规模化、机械化和智慧化耕作模式；在生态功能方面，进一步保持水土、种养循环等。

规范应用推动了资源利用方式的根本转变，成功实现了土地资源的节约集约利用；从工程、灌溉、工作制度方面构建农业开发利用节水保肥技术体系，极大提高区域水资源利用效率，有效减少农业经济资源消耗。

（三）技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

我省陕南秦巴山区以山地为主，农田主要分布于群山夹峙的狭长河谷地带，人均耕地面积少，地块零星破碎且多散布在河道两岸相对宽阔平坦地段，农田极易在汛期遭受水毁，耕层土壤流失和肥力低下。仅商洛市，耕地面积 177.02 万亩，其中坡度 25° 以下耕地面积 127.64 万亩，占耕地总面积的 72.1%。据第三次国土调查成果显示，耕地土壤以旱地为主，水田及水浇地 4.5 万亩，仅占耕地总面积的 2.54%。2022 年度监测数据显示，耕地质量平均等级 6.24 等，6~10 等地占耕地总面积的 72.83%，整体质量较低，“靠天吃饭”的局面仍未根本改变。坡度 25° 以上的耕地占耕地总面积近 28%，“巴掌田”“麻雀田”数量多、分布广。

技术实施后，新增纯收益包括但不限于工程节支、新增耕地种植等，项目经济效益良好。技术实施工程成本、土地整治后种植农作物成本回收等两种情况说明如下。

一是对工程成本核算。垦造、改造水田工程主要涉及土地平整、水田耕作层重构、耕作层营养保障等主体工程，灌溉工程、道路工程、农田防护工程等配套工程，各项工程亩均综合成本约 4000-6000 元。

二是种植农作物成本回收的问题，以水田典型农作物水稻为例，水田稻谷亩均增产 600-700 斤，按照稻谷最低收购价格 1.27 元/斤，产值增加 762-889 元/亩。节水灌溉降低水费 70 元/亩年，机械化减少人工成本 30%，且新增耕地指标可交易。按照工程建设亩均成本 6000 元计算，回收期更短。

将低洼易涝地和中低产田垦造、改造为水田，是全面落实“藏粮

于地、藏粮于技”战略和“占优补优、占水田补水田”耕地占补平衡政策，推动实践“提质改造、补改结合”创新举措的重要内容。随着国家对稳定粮食种植面积、撂荒地复耕复种等工作的开展不断推广。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

经过前期充分的调研和广泛收集资料，目前并未发现对垦造、改造水田工程技术规范的国际、国外同类标准。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

目前尚未查询到关于垦造、改造水田相关的国际标准，本标准未以国际标准为基础进行起草，也未引用或采用国际国外标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

拟制定标准属于推荐性地方标准，法律依据是《中华人民共和国标准化法》，目前尚无垦造、改造水田技术的相关国家、行业和地方标准，且本文件与现有的法律、法规、国家标准和行业标准无冲突。对于已经颁布实施的行业标准，涉及到相关条款的，与之仙界或者直接引用。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

尚不存在重大意见分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

目前垦造、改造水田技术使用尚不广泛，建议各级标准化行政主

管部门、有关行政主管部门、行业协会和技术委员会组织标准的宣贯和推广工作，委托起草单位为使用单位做好培训，指导工作。

十、其他应予说明的事项

无。