

中华人民共和国水利行业标准

SL 371—2006

农田水利示范园区建设标准

**Construction standard of demonstration
farmland in irrigation and drainage**

2007-03-01 发布

2007-06-01 实施



中华人民共和国水利部 发布

前 言

根据水利部水利技术标准制定、修订计划，按照《水利技术标准编写规定》(SL 1—2001)，编制《农田水利示范园区建设标准》。

本标准分 5 章 27 条和 1 个附录，主要内容有：

——总则。简述编制本标准的目的、意义、适用范围和对农田水利示范园区建设的要求等。

——术语。

——建设内容。提出了农田水利示范园区建设项目的技术水平要求、示范内容等。

——建设标准。提出了农田水利示范园区在防洪减灾、灌溉排水、生态环境、经营管理等四方面的建设标准或技术要求。

——实施、管理与后评价。提出了农田水利示范园区的布点要求，明确了各级水利部门对示范园区的建设、管理职责，提出工程后评价方法。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部农村水利司

本标准解释单位：水利部农村水利司

本标准主编单位：扬州大学

江苏省水利厅

中国灌溉排水发展中心

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：程吉林 刘有勇 蔡 勇

葛书龙 张汉松 汤建熙

倪明娟 许建中 陆建林

仇锦先 蒋晓红 潘云生

本标准审查会议技术负责人：冯广志

本标准体例格式审查人：窦以松

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 建设内容	3
4 建设标准	4
4.1 防洪减灾	4
4.2 灌溉排水	4
4.3 生态环境	5
4.4 经营管理	6
5 实施、管理与后评价	7
附录 A 农田水利示范园区建设标准参考评价体系、 权重与评价方法	8
标准用词说明	13
条文说明	15

1 总 则

1.0.1 为规范农田水利示范园区的建设程序和评价依据，提高农田水利示范园区的建设质量和管理水平，加快传统农田水利向现代农田水利转变，保障粮食安全、提高农田综合生产能力，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于农田水利示范园区建设的规划、设计、施工、验收、管理和评价。

1.0.3 农田水利示范园区建设，应注重投入产出、讲究实效，切实起到示范带头作用。

1.0.4 农田水利示范园区建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准和规定。

2 术 语

2.0.1 农田水利示范园区 (demonstration farmland of irrigation and drainage)

根据当地自然、经济条件，为满足农田水利建设近期和中期发展需要，展示农田水利发展方向，总结和示范推广国内外先进农田水利建设成果与适用技术的农田。

2.0.2 旱涝保收田 (farmland to ensure stable yields in drought and waterlogging)

按一定设计标准建造水利设施以保证遇到一定重现期旱涝灾害仍能高产稳产的农田。

2.0.3 有效灌溉面积 (effective irrigation area)

灌溉工程设施基本配套，有一定水源，一般年份可正常灌溉的耕地面积。

2.0.4 雨水利用率 (utilization rate of precipitation)

被拦蓄作为水资源利用的水量（包括贮存在水田格田和旱作计划湿润土层、回补地下水、地面沟塘，以及人工水窖等集雨工程集蓄的水量）与雨水总量之比。

2.0.5 农田产出率 (farmland production efficiency)

单位农田面积上的年产值。

2.0.6 水分生产率 (water productivity)

单位面积作物产量（值）与作物全生育期耗水量的比值。

3 建设内容

3.0.1 农田水利示范园区建设项目的选择，应充分考虑当地自然条件、社会条件及可以预见的发展水平，所采用的先进、适用技术及相应指标宜领先于当地平均水平 5~10a。

3.0.2 农田水利示范园区的建设宜包括下列内容：

- 1 灌溉、排水工程体系与非工程体系建设；
- 2 水土保持、水生态、水环境综合治理；
- 3 新材料、新设备、新工艺以及计算机自动监测、信息技术、控制技术等农田水利示范园区建设中的推广应用；
- 4 农田水利工程的科学运行、管理等。

3.0.3 在加强农田水利示范园区工程建设、管理的同时，应注重多种技术措施的综合集成与优化配套，以提高园区的综合效益和示范效应。

4 建设标准

4.1 防洪减灾

4.1.1 保护区面积在 $2.00 \times 10^4 \sim 6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 范围内的防洪设计重现期应为 20~30a；小于 $2.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的重现期应为 10~20a。

4.1.2 农田水利示范园区应有防洪减灾对策措施。

4.2 灌溉排水

4.2.1 农田水利示范园区的旱涝保收田面积应占有效灌溉面积的 90% 以上。

4.2.2 在南方水量丰沛的圩区、水网地区和平原区，水旱轮作的农田灌溉设计保证率应在 90% 以上；旱作区灌溉设计保证率应在 75%~90% 之间。在北方缺水地区和南方季节性缺水地区，水旱轮作的农田灌溉设计保证率应在 75%~90% 之间；旱作区灌溉设计保证率应在 60%~85% 之间。

4.2.3 在北方干旱、半干旱半湿润的缺水地区和南方季节性缺水地区，应大力推广管道化输水等节水灌溉工程和综合节水技术与措施，示范园区节水灌溉推广面积应占有效灌溉面积的 80% 以上。渠灌区灌溉水利用系数应大于 0.7，井灌区、低压管道输水区应大于 0.8，喷灌、微喷灌区应大于 0.85，滴灌区应大于 0.9。

4.2.4 在地表水、地下水缺乏或地下水开采利用困难，且多年平均降雨量大于 250mm 的半干旱和经常发生季节性缺水的湿润、半湿润山丘区，以及海岛和沿海地区，应大力发展雨水集蓄利用工程和土壤蓄纳雨水技术措施，示范园区的雨水利用率应比面上农田提高 30% 以上。

4.2.5 农田水利示范园区应具有灌溉计量设施，且量水工程或

设备的测量误差应小于5%。渠灌区斗渠级以上（包括斗渠）渠道至少应具有一级灌溉计量设施，计量到末级固定渠道的比例应在80%以上；低压管道输水、喷灌、微喷灌、滴灌区量水计量到用水户的比例应为100%。

4.2.6 农田水利示范园区的除涝设计重现期应为10~20a。

4.2.7 无盐碱威胁的地区，农田地下水位应在雨后2~3d内降至距田面0.8m以下；有盐碱威胁的地区，在强烈返盐季节地下水位应控制在地下水临界深度以下。

4.2.8 有降渍或控制地下水位要求的田间排水明沟，若要衬砌，衬砌材料的渗透系数应大于土壤的渗透系数。

4.2.9 农田水利示范园区建设中，中沟（或斗渠）级以下配套建筑物标准化、系列化程度应达90%以上。

4.2.10 农田水利示范园区道路工程应与林带、渠道、排水沟、居民点布置相结合，在满足农业生产要求的基础上，应有利于雨水集蓄利用与生态环境保护。机耕路路面宽度应满足当地常用农业机械的交通要求。田间道路宜为单车道，路面宜高出田面0.2~0.4m，宜采用泥结碎石路面。

4.3 生态环境

4.3.1 农田水利示范园区内的排水工程、挡土工程、坡面工程应注重与生态自然环境相协调，并有利于小生物繁衍与生物多样性。

4.3.2 农田水利示范园区内灌溉水源的水质应符合国家农田灌溉水质标准，主要排水河道的水体水质应满足对应水功能区排放要求。

4.3.3 以地下水为灌溉水源的农田水利示范园区，地下水的开采用不应破坏地下水多年动态平衡。

4.3.4 农田水利示范园区内农田防护林网率应达90%以上，林网网格最大应不超过20hm²。风沙地区的防护林网和铁路路基、高压线附近的农田林网建设应符合国家现行标准。

4.3.5 农田水利示范园区的水土流失治理达标率应达 90% 以上；示范园区管理的河道堤岸、堤坡防护率应达 90% 以上。

4.4 经营 管 理

4.4.1 农田水利示范园区水利工程设施应明晰所有权、维护管理权职责，应按规定收取农业灌溉水费。

4.4.2 农田水利示范园区与当地自然、经济条件相当的非示范园区相比，单位农田产出率应提高 15% 以上，水分生产率应提高 20% 以上。

4.4.3 应建立农田水利示范园区管理信息系统。

4.4.4 每个示范园区至少应配备一名大专及以上学历以上的专职或兼职技术人员。

5 实施、管理与后评价

5.0.1 农田水利示范园区应在国家、省、直辖市农田水利总体规划的指导下，由省（自治区、直辖市）级水利部门负责统一布点。由县（县级市）水利部门负责实施与管理，省（自治区、直辖市）级水利部门负责监督。在示范园区工程完工并运行 2~3a 后，应在省（自治区、直辖市）级水利部门主持下进行项目后评价，以此作为示范园区建设考核依据。

5.0.2 各地宜根据社会经济发展水平、自然条件的差异，按山区、丘陵、平原、圩区或南方降水丰沛地区、北方干旱缺水及沿海等地区，选择相应的建设标准，并可在此基础上，制定《实施细则》，指导当地的农田水利示范园区建设。

5.0.3 示范园区工程建设后评价，可采用定量与定性相结合的评价方法，按建设标准构造主、子因素集，权重可采用层次分析或专家会议等方法确定。

附录 A 农田水利示范园区建设标准参考 评价体系、权重与评价方法

A.0.1 农田水利示范园区建设标准参考评价体系共分防洪减灾、灌溉排水、生态环境和经营管理四大项指标，各项子指标可根据各地的社会经济、自然条件和示范园区水利工程类型在本标准 4.1~4.4 中选择确定。

A.0.2 考虑到各地社会经济、自然条件的差异，主、子指标权重应在各省水利部门主持下，广泛征求意见后，通过专家会议、层次分析等方法确定。

A.0.3 评价方法可采用定量与定性相结合的方法，各指标评价分值计算应根据评价指标的性质确定，也可参照表 A.0.3 公式计算。

表 A.0.3 农田水利示范园区指标体系及评价方法参照表

指标	内 容	评价方法与评价得分
防洪 减灾	保护区面积在 $2.00 \times 10^4 \sim 6.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 范围内的防洪设计重现期应为 20~30a；小于 $2.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 的重现期应为 10~20a	<p>大于上限得 1 分，低于下限得 0 分，否则内插取值</p> $Z_1 = \begin{cases} 1 & \text{指标值} \geq \text{对应指标上限值} \\ \frac{\text{指标值}}{\text{对应指标上限值}} & \text{下限值} < \text{指标值} \leq \text{上限值} \quad (\text{A.0.3-1}) \\ 0 & \text{指标值} < \text{对应指标下限值} \end{cases}$
	有防洪减灾对策措施	各市县有一套被实践证明科学、合理的防洪减灾对策措施，得 1 分；否则得 0 分
灌溉 排水	旱涝保收田面积占有效灌溉面积的比例达 90% 以上	<p>大于 90% 得 1 分；否则：内插。</p> $Z_2 = \begin{cases} 1 & \geq 90\% \\ \frac{\text{旱涝保收田面积的比例}}{90\%} & < 90\% \end{cases} \quad (\text{A.0.3-2})$

表 A.0.3 (续)

指标	内 容	评价方法与评价得分
灌溉排水	<p>在南方水量丰沛的圩区、水网地区和平原区,水旱轮作的农田灌溉设计保证率应在 90% 以上;旱作区灌溉设计保证率应在 75%~90% 之间。在北方缺水地区和南方季节性缺水地区,水旱轮作的农田灌溉设计保证率应在 75%~90% 之间;旱作区灌溉设计保证率应在 60%~85% 之间</p>	参照式 (A.0.3-2)、式 (A.0.3-1) 计算
	<p>园区节水灌溉推广面积应占有效灌溉面积的 80% 以上。渠灌区灌溉水利用系数应大于 0.7,井灌区、低压管道输水区应大于 0.8,喷灌、微喷灌区应大于 0.85,滴灌区应大于 0.9</p>	<p>为节水灌溉推广面积和灌溉水利用系数评价得分中的低值 节水灌溉推广面积、灌溉水利用系数评价得分:参照式 (A.0.3-2) 计算</p>
	<p>在地表水、地下水缺乏或地下水开采利用困难,且多年平均降雨量大于 250mm 的半干旱和经常发生季节性缺水的湿润、半湿润山丘区,以及海岛和沿海地区,应大力发展雨水集蓄利用工程和土壤蓄纳雨水技术措施,示范园区的雨水利用率应比面上农田提高 30% 以上</p>	大于 30% 得 1 分;否则:内插

表 A.0.3 (续)

指标	内 容	评价方法与评价得分
灌溉 排水	示范园区应具有灌溉计量设施,且量水工程或设备的测量误差应小于5%。渠灌区斗渠级以上(包括斗渠)渠道至少应具有一级灌溉计量设施,计量到末级固定渠道的比例应在80%以上;低压管道输水、喷灌、微喷灌、滴灌区量水计量到用水户的比例应为100%	<p>无计量设施不得分</p> <p>渠灌区:取斗渠以上量水设施评价得分和末级固定渠道量水评价得分中低值。斗渠以上有一级误差小于5%的量水设施得1分、否则得0分;末级固定渠道量水评价得分参照式(A.0.3-2)计算</p> <p>其他灌区:评价得分参照式(A.0.3-2)计算</p>
	除涝设计重现期应为5~10a	评价得分参照式(A.0.3-1)计算
	无盐碱威胁地区,农田地下水位在雨后2~3d内降至距田面0.8m以下;有盐碱威胁地区,在强烈返盐季节地下水位控制在地下水临界深度以下	满足要求得1分;否则得0分
	有降渍或控制地下水位要求的田间排水明沟,若需衬砌,衬砌材料的渗透系数应大于土壤的渗透系数	满足要求得1分;否则扣1分
	中沟(或斗渠)级以下配套建筑物标准化、系列化程度达90%以上	中沟(或斗渠)配套建筑物评价得分计算:参照式(A.0.3-2)

表 A. 0.3 (续)

指标	内 容	评价方法与评价得分
灌溉排水	示范园区道路工程应与林带、渠道、排水沟、居民点布置相结合,在满足农业生产要求的基础上,应有利于雨水集蓄利用与生态环境保护。机耕路路面宽度应满足当地常用农业机械的交通要求。田间道路宜为单车道,路面宜高出田面 0.2~0.4m,宜采用泥结碎石路面	分满足要求、基本满足要求、不满足要求三种情况,对应得分依次为 1 分、0.6 分、0 分
生态环境	示范园区内的排水工程、挡土工程、坡面工程应与生态自然环境相协调,并有利于小生物繁衍与生物多样性	满足要求得 1 分;否则得 0 分
	示范园区内灌溉水源的水质符合国家农田灌溉水质标准,主要排水河道的水体水质满足对应水功能区排放要求	满足要求得 1 分;否则得 0 分
	以地下水为灌溉水源的农田水利示范园区,地下水的开采利用不得破坏地下水多年动态平衡	满足要求得 1 分;否则扣 1 分
	示范园区内农田防护林网率应达 90% 以上,林网网格最大应不超过 20hm ²	示范园区内农田防护林网率得分;参照式 (A. 0.3 - 1) 计算
	风沙地区的防护林网和铁路路基、高压线附近的农田林网建设符合国家现行标准	满足要求得 1 分;否则得 0 分

表 A.0.3 (续)

指标	内 容	评价方法与评价得分
生态环境	示范园区的水土流失治理达标率应达 90% 以上；示范园区管理的河道堤岸、堤坡防护率应达 90% 以上	为水土流失治理达标面积与河道堤岸、堤坡防护率得分中低值。该二指标评价得分计算：参照式 (A.0.3-2)
经营管理	园区水利工程施工应明晰所有权、维护管理权职责，按成本收取农业水费	分优、良、中、及格、不及格，对应得分依次为 0.9 分、0.8 分、0.7 分、0.6 分、0.5 分
	单位农田产出率提高 15% 以上；水分生产率提高 20% 以上	为该二指标得分中低值。该二指标评价得分计算：参照式 (A.0.3-2)
	应建立示范园区管理信息系统	满足要求得 1 分；否则得 0 分
	每个示范园区至少配备一名大专以上学历及以上的专职或兼职技术人员	满足要求得 1 分；否则得 0 分

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必要、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	许 可
不必	不需要、不要求	

中华人民共和国水利行业标准

农田水利示范园区建设标准

SL 371—2006

条 文 说 明

目 次

1	总则.....	17
3	建设内容.....	18
4	建设标准.....	19
5	实施、管理与后评价.....	29

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制定本标准的宗旨。其主要依据为：

农田水利现代化是农业现代化的重要组成部分。随着我国经济发展和现代化建设的需要，各地正在加快农田基础设施建设。本标准从可持续发展的角度出发，在借鉴国外发达国家建设经验和总结国内先进实用技术的基础上，制定了农田水利示范园区建设中涉及防洪减灾、灌溉排水生产、生态环境和经营管理等方面的各项技术标准，以规范各地农田水利示范园区建设，加快推进农田水利现代化进程。

农田水利示范园区面积宜在 $200 \sim 666.7 \text{hm}^2$ 之间，与目前的国家级节水增效示范区、节水增产重点县、节水与农业结构调整示范基地建设相衔接。

1.0.2 本条款规定了本标准的适用范围。本标准适用于我国不同社会经济、自然条件情况下的农田水利示范园区建设规划、设计、施工、验收、管理和后评价。

1.0.3 本条款要求农田示范园区讲究投入产出、注重实效。

1.0.4 与本标准密切的国家现行标准、规范主要有：

《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)

《农田灌溉水质标准》(GB 5084—92)

《防洪标准》(GB 50201—94)

《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288—99)

《农田水利技术术语》(SL 56—93)

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190—96)

《节水灌溉技术规范》(SL 207—98)

《水利水电工程分级划分及洪水标准》(SL 252—2000)

《雨水集蓄利用工程技术规范》(SL 267—2001)

3 建设内容

3.0.1 本条规定了农田水利示范园区示范推广项目和建设标准的先进性、实用性要求。

3.0.2 本条规定了农田水利示范园区示范项目覆盖的范围。

各地在开展农田水利示范园区建设时，其建设内容可涉及：灌排工程体系与非工程体系建设、水土保持、水生态和水环境综合治理、农田水利的新材料、新设备、新工艺以及计算机自动监测、信息技术、控制技术等和农田水利工程的优化运行管理等多个方面，也可集中在某一两个领域的先进实用技术的示范推广。

3.0.3 本条从提高示范园区综合效益和示范效应出发，要求重视多种技术措施的综合集成与优化配套，除农田水利的各项技术外，还应涉及农艺、土壤改良、农田生态环境等先进适用技术。

4 建设标准

4.1 防洪减灾

4.1.1 农田保护区的防洪标准主要依据国家《防洪标准》(GB 50201—94)和《灌溉排水工程设计规范》(GB 50288—99)的有关规定,并参照我国的实际情况和国外的发展趋势确定。

(1) GB 50201—94 和 GB 50288—99 的有关规定见表 1。

表 1 农田防洪标准

防护区人口 (万人)	保护区耕地面积 (万 hm^2)	防洪标准 (a)
≥ 150	≥ 20	100~50
150~50	20~6.67	30~50
50~20	6.67~2	30~20
≤ 20	≤ 2	20~10

(2) 防洪标准的确定。防洪标准并非越高越好,防洪标准越高,单位投资的效益越低,资金积压的风险越大。随着防洪水位的抬高,工程风险也加大,出现超标准洪水时洪水灾害的潜在风险也将加大。同时,对流域内自然生态环境的负面影响也将增大,因此,要从流域可持续发展的角度,综合多种因素,确定适合流域基本特点的防洪标准。

不论防洪标准达到几百年一遇,都还有出现超标准洪水的可能性,洪水灾害是不能够完全避免的。如果防洪标准定得低一些,堤防主要用于防止常遇洪水灾害,因堤防发挥作用的使用频率较高,其投资的效益也就较高。但是由于防洪标准低,在一定时期内发生超标准洪水灾害的可能性也较大。因此,要从投资效益和可能发生的灾害损失两方面综合考虑。从经济角度来说,对

两个不同标准的方案，如果在一段时期内采用低标准方案节省的投资加上用于扩大再生产的增值大于因降低标准可能形成的灾害经济损失的增值，就是经济合理的。当然，还要考虑社会效益和生态环境效益，权衡利弊。

农田的防洪标准，特别是圩区和水网地区的农田防洪标准，应同流域和城市的防洪标准相衔接。

4.1.2 该条款为防洪减灾非工程措施，包括防洪减灾的政策、法规和保险措施，以及应用信息、遥感、计算机和自动化监测技术等，对示范园区特殊年份的防洪减灾提出一整套对策措施。

4.2 灌 溉 排 水

4.2.1 截至 2005 年，我国已有灌溉面积 5625 万 hm^2 ，占全国耕地面积的 58%，计划到 2030 年灌溉面积发展至 6000 万 hm^2 （钱正英、张光斗，《中国可持续发展水资源战略研究综合报告及各专题报告》，2001 年中国水利水电出版社），沿海地区有效灌溉面积比例相对较高，如：福建的平原区 90%、山丘区 85%，北京 80%，山东 80%。目前，我国尚有 1/3 的耕地处于洪涝威胁之中，平均年受旱面积 2085 万 hm^2 。2005 年，江苏全省有效灌溉面积已达 383.93 万 hm^2 ，建成旱涝保收田 293.8 多万 hm^2 ，分别占全省基本农田面积的 88.25% 和 66.6%；河南省有效灌溉面积达到 476.9 万 hm^2 ，占耕地面积的 69%，旱涝保收田 374.9 万 hm^2 ，占耕地面积的 54%。为此，农田水利示范园区应积极推广旱涝保收田建设，作为示范园区的旱涝保收田比例应相对较高，应占有效灌溉面积的 90% 以上。

4.2.2 灌溉设计标准主要是参照 GB 50288—99 和目前沿海经济发达地区农田水利情况提出。

目前，我国灌溉设计标准主要采用抗旱天数和灌溉设计保证率。抗旱天数是指灌溉设施在无降雨情况下能满足作物正常生长的天数，由于该指标无法准确把握无降雨定义，以及无法准确反

映无降雨情况下作物腾发量的差异，因此，农田水利示范园区选择灌溉设计保证率。本标准的灌溉设计保证率参照 GB 50288—99 的有关规定，见表 2。目前江苏苏南、上海郊区、珠江三角洲、山东半岛等经济发达地区的农田灌溉保证率基本上在 75%~95% 之间。

表 2 不同情况下灌溉设计标准参照表

灌水方法	地 区	作物种类	灌溉设计保证率 (%)
地面灌溉	干旱或水资源紧缺地区	以旱作为主	50~75
		以水稻为主	70~80
	半干旱、半湿润地区或水资源不稳定地区	以旱作为主	70~80
		以水稻为主	75~85
	湿润地区或水资源丰富地区	以旱作为主	75~85
		以水稻为主	80~95
喷滴灌	各类地区	各类作物	85~95

4.2.3 节水灌溉包括节水工程和综合节水技术与措施。节水灌溉工程主要指低压管道输水系统、喷灌、微喷、滴灌等灌溉系统和渠道防渗工程。综合节水技术与措施主要指浅湿勤灌、湿润灌溉、控制灌溉、非充分灌溉等技术措施。节水灌溉面积的推广主要参考国外人均水资源占有量少于 3000m³ 的以色列、德国、塞浦路斯、南非、西班牙、埃及、意大利、土耳其、印度、韩国、巴基斯坦共 11 个国家的现代灌溉面积（低压管道输水系统、喷微灌灌溉系统）与人均 GNP（国民生产总值）的定量关系（见图 1）和我国各地经济发展现状确定。由图 1 可知：当人均 GNP 达到 3000 美元时，现代灌溉面积占总灌溉面积比例上限可达 59%，均值为 12%；当人均 GNP 达到 5000 美元时，现代灌溉面积占总灌溉面积比例上限可达 70%，均值为 20%。加上节水灌溉技术措施的推广，本条款确定节水灌溉推广面积的比例占总灌溉面积的 80% 以上。

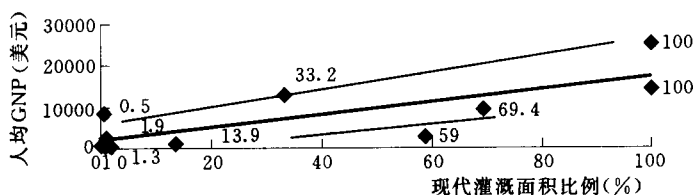


图1 人均水资源占有量小于 3000m^3 的 11 个国家的现代灌溉面积与人均 GNP (美元) 的数值关系图

我国目前农业用水浪费严重，全国农业灌溉水利用系数平均值在 0.45 左右，而很多发达国家已达到 0.7~0.8。《节水灌溉技术规范》(SL 207—98) 规定：大型灌区不低于 0.5、中型灌区不低于 0.6、小型灌区不低于 0.7、井灌区不低于 0.8、微喷灌不低于 0.85、滴灌不低于 0.9。按照条文说明 1.0.1，园区一般为小型灌区，因此，渠灌区灌溉水利用系数取 0.7；若园区为大、中型灌区，则灌溉水利用系数应与 SL 207—98 规定一致。

4.2.4 目前，一方面我国北方地区水资源十分紧缺，南方地区季节性、水质性缺水；另一方面雨水资源利用率相当低，大量水质相对较好的雨水资源没有得到充分利用。因此，参照《雨水集蓄利用工程技术规范》(SL 267—2001)，在地表水、地下水缺乏或开采利用困难，且多年平均降水量大于 250mm 的半干旱和经常发生季节性缺水的湿润、半湿润山丘区，以及海岛和沿海地区，示范园区大力发展雨水集蓄利用工程，雨水利用率应比同类地区非示范农田提高 30% 以上。

4.2.5 农业节水，水费改革，水价、水权、水政策的出台均需要灌溉计量、按方收费。本条款根据示范园区农田灌溉计量实际需要，提出了示范园区配备量水设施的数量。考虑到农田灌溉量水的要求，规定灌溉量水设施的量水误差应小于 5%。目前田间渠系的量水方式主要有三类：一类是水工建筑物，通过观测上下游水位，由水位—流量关系计算灌溉水量。优点是量测可靠、精

度较高，量水精度可达 95% 以上；缺点是量水要通过关系换算而不能直接读数，若要采用自动量测，则需要同时观测上下游两处水位，需两套水位传感器，量测费用高。二类是各种堰、槽和喷嘴，有梯形堰、三角形量水堰、巴歇尔量水槽、喷嘴等专用量水设施。其优点是观测方便，仅需观测一个上游水位，就可由水位流量关系获得对应灌溉流量，而且精度高达 97%~98%；缺点是水头损失较大，不利于泥沙杂物通过。20 世纪 80 年代以来，在欧美采用较多的长喉道量水槽和目前在我国黄河流域推广的无喉道量水槽，除具有普通量水槽堰的优点外，还具有量水水头损失小、渠道量水过程中泥沙杂物对量水精度影响小的优点。三类为量水仪器仪表，主要有流速仪、超声波量水仪、农用量水表等，具有可读等优点，但价格相对较高，农田田间渠道量水不易推广。

4.2.6 设计排涝标准 主要依据 GB 50288—99 的有关规定和目前国内外的情况确定。

(1) GB 50288—99 规定农田排涝设计重现期是 5~10a；江苏苏南、上海郊区等经济发达地区，目前的农田排涝工程重现期已接近 20a 一遇的标准。日本等发达国家的农田排涝设计重现期为 15~20a。

(2) 治理雨涝成灾的排涝工程设计标准，一般有三种表示方法：暴雨重现期；排涝保证率；实际年型。这里采用的是我国使用最普遍的第一种表示方法，即按治理区发生一定重现期暴雨时农田不受涝为准。

排涝标准的设计暴雨重现期，应根据年系列暴雨与淹涝面积或成灾损失等因素，通过技术经济论证确定。目前，我国各地采用的设计暴雨重现期见表 3。

对于农田排水来说，形成排水沟洪峰流量的多为较短历时的暴雨，且与汇流排水面积有关。据华北平原地区实测资料分析，100~500km² 排水面积时的洪峰流量主要由 1d 暴雨形成，500~5000km² 时的洪峰流量一般由 3d 暴雨形成。

表 3 目前各地采用的排涝设计标准表

地 区	设计暴雨重现期 (a)	设计暴雨和排涝天数
上海郊区	10~20	1d 暴雨 1~2d 排出 (蔬菜田当日排出)
江苏省苏南圩区	15~20	1d 暴雨 200mm 雨后 1d 排出
天津郊县 (区)	10	1d 暴雨 2d 排出
广东珠江三角洲	10	1d 暴雨 3d 排至作物耐淹深度
浙江杭嘉湖区	10	1d 暴雨或 3d 暴雨分别 2d 或 4d 排出至作物耐淹深度
江苏水稻圩区	5~10	1d 暴雨 1d 排出至作物耐淹深度
福建闽江、九 龙江下游地区	5~10	3d 暴雨 3d 排出至作物耐淹深度

排涝时间应按发生雨涝时农作物不同生育期的耐淹水深和耐淹历时确定。由于各地的工程基础不同,雨情和灾情不同,农业发展对治涝的要求也不尽相同,应因地制宜地通过综合分析后慎重确定。

4.2.7 降渍与防盐碱标准是根据大量的试验资料和《农田排水工程技术规范》(SL/T 4—1993)的有关规定确定。

(1) 大量的国内外试验资料表明,当地下水位在地面 0.8m 以下时,作物基本无渍害。防止农作物产生渍害的最小地下水埋深称耐渍深度。在作物生长期间,允许地下水位短期升至耐渍深度以上,其持续时间以不危害作物正常生长为限度,该持续时间称耐渍时间。各种作物在不同生育期的耐渍能力不同,如表 4 列出了几种主要农作物的不同生育期耐渍深度。在治渍设计中,通常以主要作物生长期内的最大耐渍深度为设计排渍深度指标,并应满足渍害敏感期或作物生长关键期的最小耐渍深度的控制要求。一般旱作物的渍害敏感期多为苗期,生长关键期则视渍害对产量影响较大而定,稻田宜采用控

制无效分蘖的晒田期。

表 4 几种主要农作物不同生育期的耐渍深度

作 物	生 育 期	耐渍深度 (m)
小麦	播种~出苗	0.5
	返青~分蘖	0.5~0.8
	拔节~成熟	1.0~1.2
棉花	幼苗	0.6~0.8
	现蕾	1.2~1.5
	花铃~叶絮	1.5
玉米	幼苗	0.5~0.6
	拔节~成熟	1.0~1.3
水稻	晒田	0.4~0.6

(2) 防止土壤发生盐碱化的最小地下水埋深称地下水临界深度。在土壤、地下水矿化度和耕作措施等因素一定的条件下, 地表的积盐速度和积盐总量取决于地下水的蒸发量。根据各地资料, 汇总得到地下水临界深度, 见表 5。在蒸发强烈地区宜取较大值, 反之宜取较小值。

表 5 地下水临界水深

(《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288—99) 单位: m

土 质	地下水矿化度 (g/L)			
	<2	2~5	5~10	>10
砂壤土轻壤土	1.8~2.1	2.1~2.3	2.3~2.6	2.6~2.8
中壤土	1.5~1.7	1.7~1.9	1.8~2.0	2.0~2.2
重壤土黏土	1.0~1.2	1.1~1.3	1.2~1.4	1.3~1.5

(3) 地下水位过高和土壤过湿将使土壤承载力降低, 直接影响农业机械适时、高效地进行田间作业。据河北、黑龙江等地农场的实践资料, 机耕和机收时的最小地下水埋深为 0.7~0.8m, 若采用重型拖拉机带动联合收割机作业时则为 0.9~1.0m。另据

国外资料介绍,满足拖拉机下田作业的最小地下水埋深一般是:履带式拖拉机为 0.4~0.5m,轮式拖拉机为 0.5~0.6m。因此,根据我国目前广泛使用的为中、小型拖拉机的情况,降渍深度一般为 0.6~0.8m,降渍时间可按照各地雨后的耕作要求确定。

4.2.8 混凝土、无砂混凝土等对有控制地下水要求的田间排水沟进行衬砌,由于衬砌材料的渗透系数小于土壤渗透系数,实际上衬砌层起了阻水作用,不利于农田降渍和降低地下水位。此外,混凝土或无砂混凝土等对田间排水沟道衬砌不利于保护田间排水沟道系统中的微生物、昆虫、底栖、两栖动物的活动与繁育,不利于田间生态环境保护。

4.2.9 中沟以下的配套建筑物的标准化、系列化施工指标,参照江苏苏南、苏中和上海郊区等地情况确定。

4.2.10 本条主要针对农田水利示范园区的道路建设提出了具体要求,田间道路主要功能是服务于农业生产,并应考虑到农田生态保护、雨水利用等。

4.3 生态环境

4.3.1 示范区内的排水工程、挡土工程、坡面工程宜利用水、土石、植物等自然材料,构建能有助于保全或恢复被破坏的自然环境,或改善景观功能。20 世纪 50 年代德国创立“近自然河道治理工程”,提出河道的整治要符合植物化和生命化。1962 年 H. T. Odum 首次提出“Ecological engineering”,将生态学概念运用于工程建设中。这一理念在 20 世纪 80 年代后,已成为国际上河道治理方面的共识。

4.3.2 示范区的灌溉水质应满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084—92)要求,县管主要排水河道的水体水质应接近Ⅲ类水质标准,参见《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)。

4.3.3 为保证国民经济的可持续发展,地下水开采应保持地下水多年动态平衡。

4.3.4 示范区田间道路和排水沟道两侧应构建田间林网,林网

可根据地区特色规划乔灌结合。对南方地区，本条款参照目前经济发达地区农田林网网格现状作出了要求。对北方及西北地区，根据垂直主风方向布设主防风林带，林带间距为 10~20 倍林带高度；垂直主防风林带设辅助防风林带，间距一般是主防风林带的 2~4 倍，按设计林带高度 10m（杨树成年林高度）估算。

4.3.5 水土流失治理达标是指各侵蚀类型区土壤允许流失量小于微度，即土壤允许流失量在北方土石山区应小于 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，南方红壤丘陵区应小于 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。详见表 6、表 7。

表 6 各侵蚀类型区土壤允许流失量
(《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190—96)

类型区	土壤允许流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	类型区	土壤允许流失量 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]
北方土石山区	200	东北黑土区	200
南方红壤丘陵区	500	西南土石山区	500
西北黄土高原区	1000		

表 7 土壤侵蚀强度分级标准表 (SL 190—96)

级别	平均侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]	平均侵蚀厚度 (mm/a)
微度	<200、500、1000	<0.15、0.37、0.74
轻度	200、500、1000~2500	0.15、0.37、0.74~1.90
中度	2500~5000	1.90~3.70
强度	5000~8000	3.70~5.90
极强度	8000~15000	5.90~11.10
剧烈	>15000	>11.10

4.4 经营管理

4.4.1 管理是工程效益发挥的关键，本条款要求农田水利示范园区灌溉排水工程应根据国家有关政策，明晰产权和管理职责，并按规定收取农业水费。

4.4.2 该二指标的数值是参照《节水灌溉技术规范》(SL 207—98)，并考虑到江苏、上海等地农业现代化园区建设前后的资料比较确定。

4.4.3 本条款要求建立现代化的管理信息系统。一般应包括水利工程运行管理、灌溉用水管理等信息系统。

4.4.4 本条款对示范园区的技术管理人员提出了要求。

5 实施、管理与后评价

5.0.1 本条明确了农田水利示范园区建设的实施、管理和质量监督的责任单位。农田水利示范园区应在国家、省、直辖市农田水利总体规划指导下，建议由省级或地区（地级市）水利部门统一布点，并负责监督，由县（县级市）水利部门负责实施与管理，因此，示范园区建设中本标准的执行情况、评价应由省级或地区（地级市）水利部门负责。评价结果可作为当地改进农田水利示范园区建设依据，从而进一步推动各地农田水利现代化工作的正常有序开展。

5.0.2 根据各地社会经济发展水平、自然条件的差异，选择确定对应建设标准，并在省级或地区（地级市）水利部门的指导下，制定《实施细则》，规范农田水利示范园区建设。

5.0.3 农田水利示范园区评价方法可采用定量和定性相结合的评价数学模型，具体评价体系、权重与评价方法，可参见附录 A。