

中华人民共和国水利电力部部标准

农 用 机 井 技 术 规 范

SD188—86

1986 北 京

中华人民共和国水利电力部部标准

农 用 机 井 技 术 规 范

SD188-86

主编部门：水利电力部农田水利司

批准部门：水利电力部

施行日期：1987年2月1日

1986 北 京

王 霖 (江苏省水利厅)

朱国峰 (江苏省水利厅)

张克信 (山西省水利厅)

李 平 (山西省水利厅)

张长新 (山西省水利厅)

郭文令 (吉林省水利厅)

王 涛 (吉林省水利厅)

杨致吉 (河南省水利厅)

胡立明 (陕西省水利水土保持厅)

郭云雷 (黑龙江省水利厅)

赵鸿斌 (新疆自治区水利厅)

朱 强 (水利水电科学研究院)

伍 军 (水利水电科学研究院)

谢隆民 (水利电力部农村水电研究所)

郑小英 (中国农业机械化科学研究院)

陈明桂 (河北省水利科学研究所)

杨瑞祥 (河北省水利科学研究所)

齐 一 (山东省水利科学研究所)

段新生 (陕西省水利科学研究所)

周泽恩 (水利电力部西安水利科学研究所)

李 强 (安徽省水利科学研究所)

李 强 (水利部水利科学研究所)

李 强 (水利部水利科学研究所)

中华人民共和国水利电力部标准

农用机井技术规范

SD188-86

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

北京怀柔平义分印刷厂印刷

787×1092毫米, 32开本2.125印张 43千字

1987年2月第一版 1987年2月北京第一次印刷

印数00001-18000册 定价0.65元

书号 4514·6342

刘凤桐 (水利部水利科学研究所)

水利电力部文件

关于颁发《农用机井技术规范》的通知

(86) 水电农水字第30号

各省、自治区、直辖市水利（水电）厅（局）：

根据我部农田水利司(83)农水机字第51号通知的要求，由该司组织北方十六个省、自治区、直辖市及有关院校、科研单位共同编制的《农用机井技术规范》，已经有关部门审查，现批准为部标（规范编号为SD188-86），自一九八七年二月一日起施行。

在执行本规范过程中，希各单位注意总结经验，积累资料，发现有需要修改和补充之处，请告部农田水利司。

一九八六年九月二十五日

目 录

第一章 总则	(1)
第二章 井灌区规划	(1)
第一节 规划原则	(1)
第二节 基本资料	(2)
第三节 地下水资源评价	(3)
第四节 井灌区规划	(8)
第五节 井灌区改建规划	(12)
第六节 井渠结合灌区规划	(13)
第七节 井灌经济效益分析	(15)
第三章 机井设计	(20)
第一节 一般规定	(20)
第二节 机井设计出水量的确定	(21)
第三节 管井设计	(21)
第四节 基岩管井设计	(28)
第五节 大口井设计	(29)
第六节 辐射井设计	(34)
第七节 设计成果	(36)
第四章 机井施工	(36)
第一节 一般规定	(36)
第二节 管井施工	(37)

第一章 总 则

第1·0·1条 本规范适用于农田灌溉机井的建设与管理。人畜饮水和林牧副渔供水机井，可参照执行。

第1·0·2条 农用机井建设与管理，除按本规范执行外，并应遵守国家的有关规定。

第1·0·3条 农用机井应在具有必要的水文地质资料和地下水资源评价的基础上，进行规划与设计。

第1·0·4条 各级水利部门，必须按本规范进行农用机井建设与管理。

第1·0·5条 机井建设所用的材料和设备，应符合国家、部或专业现行标准的要求。选用新材料和新设备时，应经试验符合质量要求。

第二章 井灌区规划

第一节 规划原则

第2·1·1条 井灌区应在农业区划和水利规划的基础上，以合理开发和综合利用水资源、保护生态环境为原则进行规划。

第2·1·2条 规划时，应做出不同方案，进行经济效

益分析，选定最优方案。

第2·1·3条 规划时，应统筹考虑近期和远景开发的需要，兼顾流域与地区之间的关系，合理进行井、渠、沟、路、林、电的总体布置和旱、涝、碱的综合治理。

第2·1·4条 开发利用地下水，应优先开采浅层水，严格控制开采深层水。

第2·1·5条 在有良好含水层和补给来源充沛的地区，可集中开采；补给来源有限的地区，宜分散开采。

第2·1·6条 灌溉用水应符合《农田灌溉水质标准》TJ24—79；人畜饮水应符合《生活饮用水卫生标准》TJ20—76。

第2·1·7条 在长期超采引起地下水位持续下降的地区，应采取回补措施或限量开采；对已造成不良后果的地区，应停止开采。滨海平原地区，应注意防止海水入侵。

第2·1·8条 规划时，应根据水文地质条件，考虑地下水监测站网的布设。

第二节 基本资料

第2·2·1条 自然地理和水文气象概况

规划区的地理位置，地貌类型及特征，表层土壤类别与分布情况。

规划区的面积，包括山丘、平原、耕地、林业、草原、沙漠等面积。

降水量，蒸发量，地表径流量；气温，无霜期，水、旱灾害情况。

第2·2·2条 地质与水文地质条件

包括地层岩性、构造分布及其特征。含水层(组)的分布,地下水类型、埋藏和开采条件、富水性,地下水补给、径流、排泄条件;地下水动态、化学类型、矿化度及有关参数等。

第2·2·3条 农业、工业、生活用水情况和水利工程现状

作物种类,种植面积,复种指数和单位面积产量;灌溉制度及效益,农、林、牧、副、渔业、工业、人畜用水量,水源及污染情况。

已建成机井数,配套机井眼数,逐年机井利用率,实际开采地下水量,灌溉面积,以及各种水利设施的数量、效益和利用情况。

第2·2·4条 社会经济情况和技术经济条件

规划区内的人口、劳力、畜力、农机数量,农业及工矿企业生产状况、发展计划、历年产值、人均收入,打井专业组织、装备和技术状况;能源、建材、交通和环保等情况。

第三节 地下水资源评价

第2·3·1条 进行井灌区规划,首先应对地下水资源作出评价,分析地下水资源的数量、质量及其时空分布特点。

地下水资源评价的主要对象是矿化度小于2g/L的浅层地下水。必要时对2~5g/L的微咸水也应做出评价。

地下水资源评价,宜采用水均衡法计算,应提交不同典型年和多年平均地下水的补给量和可开采量。

第2·3·2条 参数的确定

包括对给水度(μ)、降水入渗补给系数(α)、灌溉入

渗补给系数(β)、渠系渗漏补给系数(m_1)、潜水蒸发系数(c)、渗透系数(K)、导水系数(T)、压力传导系数(α_1)、越流系数(Ke)等的分析和确定。

第2.3.3条 地下水补给量计算

2.3.3.1 降水入渗补给量

一、地下水动态法, 计算公式:

$$W_1 = \mu F \Sigma \Delta h \quad (2-1)$$

式中 W_1 ——降水入渗补给量, m^3 ;

μ ——给水度;

F ——计算区面积, m^2 ;

$\Sigma \Delta h$ ——计算时段内, 各次降水后地下水位升幅之和, m 。

二、降水入渗补给系数法, 计算公式:

$$W_1 = \alpha p_1 F \quad (2-2)$$

式中 α ——降水入渗补给系数;

p_1 ——降水量, m 。

降水入渗补给量的计算时段, 可以是次、季或年。区域平均降水入渗补给量, 可取区内各计算点的补给量用算术平均法或面积加权平均法求得。

2.3.3.2 河渠湖库渗漏补给量

一、当河渠水位稳定时, 单侧渗漏补给量计算公式:

$$W_2 = KIA_0 LT_1 \quad (2-3)$$

式中 W_2 ——单侧河渠渗漏补给量, m^3 ;

K ——渗透系数, m/d ;

l ——垂直于剖面的水力坡度;

A_0 ——单位长度河道垂直于地下水流向的剖面面

积, m^2/m ,

L ——计算河渠长度, m ,

T_1 ——渗漏时间, 按天计, d 。

二、当河渠水位急剧上升时, 单侧渗漏补给量计算公式:

$$W_2 = 1.128 \mu h_0 \sqrt{a_1 t_1} L \quad (2-4)$$

式中 h_0 —— t 时段内河渠水位升高出地下水水位值, m ,

a_1 ——压力传导系数, m^2/d ,

t_1 ——水位起涨持续的天数, d 。

三、渠系渗漏补给量, 其计算公式为:

$$W_3 = m_1 W_n \quad (2-5)$$

式中 W_3 ——渠系渗漏补给量, m^3 ,

m_1 ——渠系渗漏补给系数,

W_n ——渠首引水量, m^3 。

2.3.3.3 侧向补给量

其计算公式参见2-3式。

如水力坡度 I 值小于 $1/5000$, 可不计算侧向补给量。

2.3.3.4 渠灌田间入渗补给量

$$W_4 = \beta_1 W_r \quad (2-6)$$

式中 W_4 ——渠灌田间入渗补给量, m^3 ,

β_1 ——渠灌田间入渗补给系数,

W_r ——渠灌进入田间的水量, m^3 。

2.3.3.5 井灌回归补给量

$$W_5 = \beta_2 W_d \quad (2-7)$$

式中 W_5 ——井灌回归补给量, m^3 ,

β_2 ——井灌回归系数,

W_d ——井灌抽取地下水的量, m^3 。

2.3.3.6 越流补给量

$$W_6 = F_1 t_2 K_e \Delta H \quad (2-8)$$

式中 W_6 ——越流补给量, m^3 ;

F_1 ——计算越流区面积, m^2 ;

t_2 ——计算越流时段, 按天计, d;

K_e ——越流系数, 即 $K_e = K' / M'$ (其中 K' 为弱透水层渗透系数, m/d ; M' 为弱透水层厚度, m);

ΔH ——深浅含水层的压力水头差, m 。

2.3.3.7 人工回灌补给量井一般采用实测统计方法, 可按回灌工程的类型选定有关计算公式, 确定人工补给量或直接采用试验成果。

第2.3.4条 地下水排泄量计算

2.3.4.1 潜水蒸发量 计算方法有:

一、由均衡试验场地中渗透仪实测潜水蒸发资料计算。

二、由潜水蒸发系数计算, 其计算公式:

$$E_1 = c E_0 F_2 \quad (2-9)$$

式中 E_1 ——潜水蒸发量, m^3 ;

c ——潜水蒸发系数;

E_0 ——水面蒸发深度, m ;

F_2 ——计算面积, m^2 。

2.3.4.2 河道排泄量 计算方法同2.3.3.2。

2.3.4.3 侧向流出量 计算方法同2.3.3.3。

2.3.4.4 浅层地下水实际开采量 采用开采量调查统计方法或实测开采量方法确定。

2.3.4.5 越流排泄量 计算方法同2.3.3.6。

第2.3.5条 可开采量计算

分析确定地下水可开采量的方法有以下几种:

2·3·5·1 实际开采量调查法 地下水开发利用程度较高、开采量调查统计较准、开采后未造成水位持续下降和水质恶化等不良后果的地区，可根据历年实际开采量的调查统计确定可开采量。

2·3·5·2 开采系数法 实际开采系数为实际开采模数与补给模数的比值。

2·3·5·3 多年调节计算法 具有包括丰、平、枯水年份的较长系列（不少于15年）资料时，根据一定的开采水平、用水要求以及地下水补给量，通过多年均衡计算，分析地下水多年的补给与消耗均衡关系和地下水的逐年变化，从而确定可开采深度及可开采量。

2·3·5·4 类比法 对缺乏地下水实际开采量和地下水位动态资料的地区，可根据水文及水文地质条件相类似地区的可开采模数，类比估算可开采量。

第2·3·6条 地下水量的均衡计算

一定时段内的水均衡方程式：

$$W_a - W_b = \mu F_s \Delta h \quad (2-10)$$

式中 W_a ——地下水各项补给量的总和， m^3 ；

W_b ——地下水各项排泄量的总和， m^3 ；

Δh ——计算时段始末地下水埋深差值， m ；

F_s ——均衡区的面积， m^2 。

在多年平均情况下，总补给量应等于总排泄量。

第2·3·7条 评价内容

2·3·7·1 提供不同典型年与多年平均的补给量。

2·3·7·2 提供不同典型年与多年平均的可开采量及其相应的水位降深。

2·3·7·3 提供地下水水质评价成果及污染情况。

第四节 井灌区规划

第2·4·1条 规划分区

按规划区的规模大小、地形、地貌、水文地质条件的复杂程度，可分为大、亚、小三级，大、亚两级或一级。

第2·4·2条 供需水量平衡计算

2·4·2·1 需水量的计算 需水量包括不同灌水技术条件下的作物灌水量，林牧副渔、工业及生活等近期和远景的需水量。

灌水量可根据井灌区内作物组成、复种指数、作物需水量、降水可利用量，不同灌水技术等，按不同灌溉用水保证率相应的典型年 P （即丰水年 $P=20\%$ 、平水年 $P=50\%$ 、偏旱年 $P=75\%$ 、干旱年 $P=95\%$ ）分别计算。

其它需水量可根据发展规划和调查统计资料计算。

2·4·2·2 供水量计算 根本章第三节地下水资源计算成果及水资源利用规划，确定规划区地下水的供水量。

2·4·2·3 采用典型年或多年调节法，进行供需水量平衡计算。

第2·4·3条 供需水量平衡计算后的情况分析

2·4·3·1 需水量小于或等于供水量时，其多余的水量可供调整使用。

2·4·3·2 需水量大于供水量时，应根据缺水程度采用节水灌溉技术，调整作物种植比例；有条件时，可调入水源。

第2·4·4条 地下水开采深度的确定

根据第2·3·7条提供的成果和需水量，确定规划区内

地下水的开采深度。

第2·4·5条 井型选择

根据水文地质条件,经济合理的选择管井、大口井、辐射井和其它井型。

第2·4·6条 单井控制灌溉面积的确定

按下式计算:

$$F_0 = \frac{Qt_3T_2\eta(1-\eta_1)}{m_2} \quad (2-12)$$

式中 F_0 ——单井控制灌溉面积,亩;

Q ——单井出水量, m^3/h ;

t_3 ——灌溉期间每天开机时间, h/d ;

T_2 ——每次轮灌期的天数, d ;

η ——灌溉水利用系数;

η_1 ——干扰抽水的水量削减系数;

m_2 ——每亩每次综合平均灌水定额, m^3 。

第2·4·7条 井距与井数的确定

2·4·7·1 井距的初选 按下列方法计算:

方形排列布井时

$$l_0 = 25.8\sqrt{F_0} \quad (2-13)$$

梅花形网状布井时

$$l_0 = 27.8\sqrt{F_0} \quad (2-14)$$

式中 l_0 ——井距, m ;

F_0 ——单井控制灌溉面积,亩;

2·4·7·2 井距的校核 根据具体条件选用干扰抽水法或类比法。

2·4·7·3 井数的确定

一、需水量小于或等于可开采量时，采用单井控制灌溉面积法：

$$N = \frac{F_4}{F_0} \quad (2-15)$$

式中 N ——规划区需打井眼数；

F_4 ——规划区内的灌溉面积，亩；

F_0 ——单井控制灌溉面积，亩；

当规划区内井型不同时，应分别计算汇总。

二、需水量大于可采量时，采用开采模数法：

$$N = \frac{MF_5}{Q_3 T_a} \quad (2-16)$$

式中 M ——一年内可开采模数， m^3/km^2 ；

F_5 ——规划区内的灌溉面积， km^2 ；

T_a ——一年内灌溉的天数， d ；

Q ——单井出水量， m^3/h 。

第2·4·8条 典型井的选定

根据开采深度、结构、管材、出水量、施工方法等，选定不同井型的典型井及初选配套设备。

第2·4·9条 井网和井群的布置

2·4·9·1 井位应根据具体条件选定，水力坡度较大的地区，沿等水位线交错布井；水力坡度平缓区，应采用梅花形或网格形布井。富水区应集中布井。

2·4·9·2 地面坡度大或起伏不平，井位应布在高处；地势平缓时，井位宜居中；沿河地带，平行河流布井。

2·4·9·3 布井应与输电线路、道路、林带、灌排渠系的布设，统筹安排。

第2·4·10条 分区典型井灌溉渠系的布置

典型井的灌溉渠系应根据出水量、地面坡度、土质、种植计划等因素布置，一般为两级渠道。按地形可采用单向或双向灌水。

第2·4·11条 电网布设

2·4·11·1 低压线路走向，应避免迂回曲折。参照水利电力部《农村低压电力技术规程》附录四，选择导线型号。

2·4·11·2 变压器容量应根据负荷确定，其位置应放在负荷中心。

第2·4·12条 规划成果的整编

2·4·12·1 规划报告内容及附件

一、序言

二、基本情况

三、地下水资源计算及评价

四、供需水量平衡计算

五、井灌工程规划

(一) 开采深度的确定

(二) 单井灌溉面积的计算

(三) 井数、井距的确定

(四) 渠系及田间工程

(五) 电网及机电配套

六、投资概算

七、经济效益分析及实施方案

八、附件及图表

2·4·12·2 图件

一、水文地质图