

文章编号:1672-3317(2012)01-0005-05

农村水利现代化发展思路与评价指标*

韩振中¹, 鲁少华²

(1. 中国灌溉排水发展中心, 北京 100054; 2. 中国农业大学水利与土木工程学院, 北京 100083)

摘要: 分析了国内外不同经济发展水平下的农村水利发展状况, 提出了我国农村水利现代化发展的整体思路和发展目标。借鉴相关研究成果, 结合我国农村水利发展实际, 构建了我国农村水利现代化评价指标体系, 整个体系包括安全保障、生活供水、农业灌溉排水、水资源利用效率、生态环境、管理、发展支撑等7个一级指标和24个二级指标, 采用多因子直观综合评价法进行综合评价。经分析, 我国现状农村水利现代化实现程度为68%。

关键词: 农村水利; 现代化; 指标体系; 综合评价

中图分类号: S27 **文献标志码:** A

韩振中, 鲁少华. 农村水利现代化发展思路与评价指标[J]. 灌溉排水学报, 2012, 31(1): 5-9.

1 不同经济发展水平下的农村水利状况

1.1 不同经济水平国家灌溉发展状况

以2000年FAO数据库为依据, 选择美国、日本、英国、德国、法国、西班牙、意大利、澳大利亚、以色列、韩国、墨西哥、俄罗斯、巴西、南非等高、中收入典型国家进行分析。

1) 单位GDP用水量。随着经济社会发展, 供用水设施更加完善, 农业用水比例下降, 用水效率越来越高。人均GDP越高, 其单位GDP用水量越低(见图1)。

2) 灌溉面积占耕地面积比例。灌溉占耕地面积的比例主要受降水、气候以及水资源条件影响, 与经济发展水平没有直接关系, 如欧洲大陆降水量适中, 且分布均匀, 大部分耕地可以“靠天吃饭”, 有些只需排水不需灌溉, 德国、法国、意大利、西班牙、英国、俄罗斯等国家灌溉面积占耕地面积比例小, 但灌溉耕地具有完备的灌溉设施, 满足农业生产需要。发达国家中, 日本和以色列灌溉面积占耕地的比例较大, 分别达到了64.8%和55.0%, 中等发达国家南非则达到了82.8%。灌溉面积占耕地的比例与经济发展水平关系见图2。

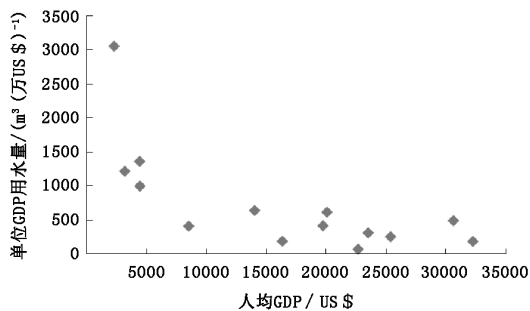


图1 单位GDP用水量与经济发展水平关系

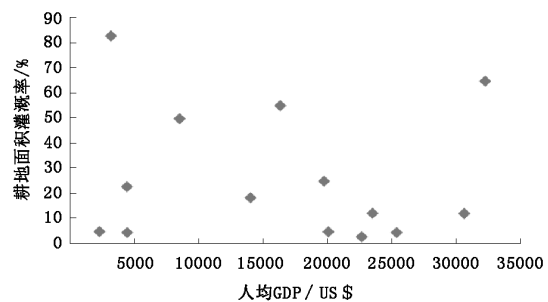


图2 灌溉面积占耕地的比例与经济发展水平关系

3) 节水灌溉工程面积占灌溉面积的比例。由于各国自然地理条件不同, 经济与农业发展水平各异, 推广应用的节水灌溉技术与灌水方法也不相同, 但发达国家普遍采用先进的节水灌溉技术, 提高灌溉用水效率与效益。德国、英国、以色列基本全部采用喷微灌技术, 俄罗斯1999年人均GDP仅为2 270 US\$, 其喷微灌面积占灌溉面积的96%以上。美国喷微灌面积占灌溉面积的47.4%, 主要以喷灌为主, 但其地面灌溉均采

* 收稿日期: 2011-12-14

作者简介: 韩振中(1963-), 男, 河北满城人。教授级高级工程师, 主要从事节水灌溉与水资源管理研究。

用激光控制精细平整土地技术、畦田灌和波涌灌等地面节水灌溉技术。喷微灌占灌溉面积的比例与经济水平的关系见图 3。

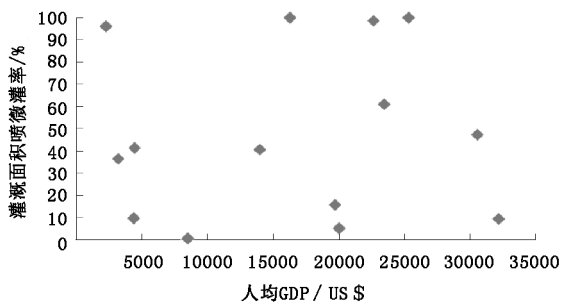


图 3 喷微灌占灌溉面积的比例与经济水平的关系

1.2 我国不同地区农村水利发展状况

我国不同地区气候气象、自然地理、水土资源条件以及经济发展水平差异较大,考虑区域水土资源特点与经济发展水平,选择具有代表性的 11 个省(区、市)的农村水利发展关键指标进行分析。总体上来说,随着经济水平提高,农村水利基础设施加强,农业抗御自然灾害的能力增强。上海、北京人均 GDP 已经超过 10 000 US\$,按国际上标准,已经属于高收入地区,其堤防工程达标率已经达到 97%以上,远高于全国平均值 40.1%;旱涝成灾面积占耕地面积的比例小于 4%,不到全国平均值的 1/4;旱涝保收面积达到耕地面积的 80%以上,北京市节水灌溉工程面积占灌溉面积的比例达到 85%。但不同地区由于条件差异大、实际情况不同,即使经济水平较高的地区,也存在农村水利的短板。在农村水利现代化进程中,现代化发展更应把工作重点放在短板上,发挥农村水利的整体效益,为保障国家粮食安全、提高农村生活水平、改善农村环境提供基础支撑,促进全面建设小康社会。2009 年典型省(区、市)农村水利发展关键指标见表 1。

表 1 2009 年典型省(区、市)农村水利发展关键指标

省(市、区)	人均 GDP/US\$	农村人口 自来水率/%	堤防工程 达标率/%	耕地面积洪 旱成灾率/%	耕地面积 5 年一遇 以上除涝率/%	耕地面积有 效灌溉率/%	灌溉面积节 水灌溉率/%	耕地面积旱 涝保收率/%
全国	3 711	68.4	40.1	14.0	56.6	48.7	39.5	34.8
上海	11 320	100	100.0	3.3	75.8	82.9	44.1	82.0
北京	10 298	99.4	97.0	0.6	100.0	94.4	85.1	85.2
天津	9 295	93.4	23.0	0.0	72.1	78.8	65.1	52.7
浙江	6 583	92.3	53.7	11.7	73.9	75.3	64.8	56.9
江苏	6 438	98.4	56.0	5.7	70.5	80.1	39.2	65.1
内蒙	5 467	44.0	35.6	29.1	43.0	41.3	58.7	21.2
山东	5 263	88.1	60.9	13.3	55.1	65.2	39.1	47.1
辽宁	5 013	62.0	38.7	23.9	84.0	37.0	27.3	37.0
新疆	2 803	69.5	32.3	9.0	60.5	89.1	53.3	66.0
四川	2 535	49.1	43.5	6.1	45.0	42.4	44.9	29.3
贵州	1 351	58.7	20.7	8.0	41.6	22.7	37.9	38.8

2 农村水利现代化发展思路

2.1 农村水利现代化的内涵

2011 年中央 1 号文件提出,努力走出一条中国特色的水利现代化道路。农村水利现代化是水利现代化的重要内容,是农业现代化与新农村建设的基础,要实现农业现代化和水利现代化,实现农村水利现代化是关键。

综合分析有关水利现代化和农村水利现代化的研究成果,借鉴发达国家农村水利发展经验,结合我国实际,农村水利现代化应是一个逐步发展、不断成熟、全面实现的过程,农村水利现代化的内涵可以概括为,以科学发展观为指导,以农村生活、农业生产、农村生态“三生”服务为目的,用人与自然和谐的现代理念指导农村水利建设,用先进技术、先进工艺、先进设备打造农村水利设施,用现代科技引领农村水利发展,用现代管理制度、可持续的管理机制健全农村水利管理,建成与社会经济发展相适应的防灾抗灾有力、农村饮水安全、灌排设施完备、管理运行健康、灌溉用水高效、农村环境良好的农村水利工程与管理体制,大幅度提高农业综合生产能力与生产效率,为我国农业现代化提供基础支撑,满足水利现代化乃至中国现代化进程中对农村水利发展的需求。

2.2 总体思路

针对我国农村水利存在的工程老化失修严重、抗御自然灾害能力低、用水效率提升潜力大、灌溉用水有限、管理体制不健全等突出问题,应该有针对性采取有效措施,建设、管理并重,软、硬措施并举,优先解决最为薄弱的环节,稳步推进农村水利现代化建设。优先改造已有工程,统筹安排新建工程;优先推进农村饮水

安全建设,统筹谋划村镇排水与污水处理;优先改善、恢复和保护已有灌溉面积,统筹扩大新增灌溉面积;优先进行防灾减灾工程建设,统筹提高灾害应急响应与应对管理能力;优先采取成熟的新技术、新工艺、新产品,统筹应用传统技术与方法;优先满足民生迫切需求,统筹改善农村生态环境。

我国各地经济发展水平、农村水利现状条件差异较大,应该根据不同区域特点与发展能力,合理确定发展目标与发展步骤。经济发达地区(人均 GDP 5 000 US\$ 以上地区)应率先实现农村水利现代化,为其他地区提供经验与模式,引领我国全面实现农村水利现代化。

2.3 发展目标

根据我国社会经济发展、保障国家粮食安全、全面建设小康社会对农村水利的要求,借鉴发达国家的经验,坚持不懈地加强农村水利基础设施建设,用先进技术改造农村水利,用先进设备装备农村水利,用科学的管理方法管理农村水利,用现代的思想观念指导农村水利,提高农田灌排保证程度、水的有效利用率、劳动生产率。

我国各地经济社会发展水平、水土资源条件差异较大,不同类型区因地制宜制定发展目标。从全国来看,经过 15~20 年左右的时间,到 2030 年应全面实现农村水利现代化,具体发展目标如下:

1) 防洪除涝安全。建成完善的村镇防洪、除涝体系,防洪工程达到规定的设计防洪标准,经济集中区域防洪标准可适当提高;村镇除涝标准达到排水设计重现期 10 年以上,重要城镇达到 20 年以上;具有完善的减灾调度决策与应急响应系统,提高抗御洪涝灾害能力。

2) 农村饮用水安全。建成完善的乡村供水网络,供水水量和水质满足正常生活需求。乡镇以及农村具备集中供水的地区自来水普及率 100%,供水保证率 95% 以上;农村分散供水地区全面满足农村饮水安全标准,并根据农村居民区发展逐步实现集中供水,提高自来水普及率。

3) 灌排工程设施完善,满足现代农业生产需要。建成完善的水资源高效利用的农田灌排工程体系,渠、沟、田、林、路综合治理,农田灌排工程设计标准达到规范要求,工程设施完好;农田高效高产,满足机械化、集约化生产要求。旱涝保收面积占耕地的比例达到 55% 以上,有效灌溉面积占耕地面积的比例达到 56% 以上,节水灌溉工程面积占灌溉面积 90% 以上;农田排涝标准达到 5 年一遇以上;盐渍化面积占耕地面积的比例减少到 1% 以内;灌溉用水计量设施完善,基本实现灌排工程管理与用水管理信息化。

4) 水资源高效利用。建立完善的灌溉用水“总量控制、定额管理”制度;村镇万元工业增加值用水量达到先进水平;农业灌溉用水有效利用系数达到 0.6 以上。

5) 农村生态环境良好。开展小流域综合治理,减少水土流失。乡村工业污废水达标排放,对集中居住点生活污水进行处理,村镇污水处理率达到 80% 以上;农村河流满足生态环境要求,水功能区水质基本达标;结合农村水利建设,美化农村生活环境。

6) 管理体系健全高效。建立完善的专管与群管相结合的农村水利管理体系,形成健全的农村水利技术推广与服务体系;建立可持续的工程维护与运行的有效管理体制,管理维护经费基本满足工程运行管护需求;大专以上学历与管理人员占水利职工总数的 90% 以上。

7) 可持续发展有效支撑。建立有效支撑农村水利现代化发展的技术开发、产品制造与科技创新体系,具有完善的灌溉试验等基础研究设施和科技成果转化基地;形成基本完善的技术标准体系,节水灌溉技术规范(修)订满足发展需要;建立完善的市场准入和退出制度;推广应用新材料、新设备、新工艺以及自动监测与控制、信息化等技术;建立基层水利技术与管理人员培训制度,形成实用型、复合型、创新型农村水利专业人才培养队伍。

3 农村水利现代化指标体系与综合评价

3.1 指标体系建立的原则

① 系统性。指标的设置能从各个侧面完整地反映农村水利现代化发展的关键因素。② 可比性。同一指标对所有的评价对象应具有相同的基准尺度,便于指标间相互比较和分析。尽量少选或不选区域特征明显的指标。③ 简捷性。指标的含义要明确具体,避免指标之间内容相互交叉和重复,同时,在不影响指标系统性的原则下,尽量减少指标的数量。④ 可操作性。建立评价指标体系的目的是为了实际应用,形成的指标体系应易于进行综合评价与比较,具有极强的可操作性。⑤ 数据易得。评价指标要易于通过统计年鉴、行业统计公报等获得,或易于通过调研分析、量测、统计等手段获得。⑥ 反应最终达到的结果。尽量选取表征结果的指标,而不采用中间过程指标或描述工作性质的指标。

表 2 农村水利现代化评价指标与目标值

I 级指标	II 级指标	指标计算参数	指标值计算	目标值	现状值	
安全保障 (0.14)	1、防洪工程 (0.3)	堤防工程达标率	达标堤防长度/堤防总长	二者中 取低值	100%	40.1%
		蓄水工程达标率	达标蓄水工程座数/蓄水工程座数总座数		100%	
	2、村镇除涝 (0.3)	村镇除涝达标面积比	达到村镇除涝排水标准要求的面积/ 村镇居住总面积		100%	
	3、洪旱灾害 (0.4)	因洪旱成灾面积占 耕地面积百分比	最近 5 年年均洪旱成灾面积/ 同期耕地面积		小于 5%	14%
生活供水 (0.14)	4、农村饮水 安全(0.6)	村镇自来水普及率	村镇自来水供水人口/具备集中 供水条件的村镇总人口	二者中 取低值	100%	71.2%,发达 国家 100%
		农村分散供水区安 全饮水人口百分比	分散供水区安全饮水人口/ 分散供水区总人口		100%	发达 国家 100%
	5、饮水水源地 保护(0.4)	饮用水水源地 保护面积百分比	饮用水水源地符合保护要求的面积/ 饮用水水源地总面积		100%	发达 国家 100%
农业 灌溉排水 (0.16)	6、工程设施 (0.2)	输水渠(管)道完好率	输水渠(管)道完好长度/ 输水渠(管)道总长度	三者中 取低值	95%	约 53%
		排水沟(管)道完好率	排水沟(管)道完好长度/ 排水沟(管)道总长度		95%	约 52%
		渠(沟)道建筑物 (含水源)完好率	渠(沟)道建筑物(含水源工程) 完好座数/建筑物总座数		90%	约 52%
	7、耕地灌溉 (0.3)	耕地灌溉实现程度	耕地有效灌溉面积/ 耕地有效灌溉面积阈值	依水土资源 确定阈值	100%	我国阈值 56%
	8、节水灌溉 (0.2)	节水灌溉工程面积比例	节水灌溉工程面积/总灌溉面积		95%	现状 39.5%; 先进国家 95%
	9、农田排涝 (0.15)	农田排涝达标率	5 年一遇以上标准农田 除涝面积/易涝总面积		95%	56.6%
	10、盐碱地(渍田) 治理(0.15)	渍害田、农田盐碱地 面积比例	耕地渍害田与农田盐碱地 面积之和/耕地总面积		小于 1%	2.5%
水资源 利用效率 (0.14)	11、工业用水 效率(0.4)	工业用水效率 目标实现程度	万元工业增加值用 水量/确定的目标值	目标 10~30 m ³	100%	
	12、灌溉用水 效率(0.6)	灌溉用水有效利用 系数目标实现程度	灌溉用水有效利用系数/区域 灌溉用水有效利用系数阈值	根据灌溉 结构确定 系数阈值	95%	全国阈值 0.62 以上, 目标 0.59
生态环境 (0.14)	13、水功能区 水质(0.3)	河流水功能区 水质达标率	达标的水功能区河段长度/ 设定水功能要求的河段总长度	二者中 取低值	85%	42.9%,发达 国家 90%
		湖泊、池塘(地下水体) 等水质达标率	水质达标湖泊(池塘)面积/设定水功能 要求的湖泊(池塘)总面积		85%	
	14、地下水 开采(0.3)	地下水漏斗面积比例	地下水漏斗面积/国土面积		小于 1.0%	1.6%
	15、水土 流失(0.2)	水土流失率	水土流失面积/国土总面积		小于 10%	37.1%
16、村镇污水 处理(0.2)	村镇污水处理率	污水处理量/污水排放量		90%		
管理 (0.14)	17、职工队伍 技术素质(0.2)	水利专业技术 人员配置比	大专以上学历技术人员人数/水利职工总人数		90%	50%以上; 日本、 美国 98%
	18、基层水利 机构建设(0.2)	基层水利机构完善程度	设立并正常运行基层水利机构数/ 应设基层水利机构数		100%	
	19、工程维护 运行(0.2)	工程维护费用保障程度	年平均实际到位工程维护运行费 (包括水费和财政补助等)/ 年工程维护运行需要额		100%	
	20、群众用水户 合作组织(0.2)	群众用水合作 组织覆盖率	农民用水户协会等群众用水合作组织 管理的灌溉面积/总灌溉面积		80%	
	21、信息化 水平(0.2)	信息化管理实现程度	根据洪旱预警、防洪抗旱决策 系统、互联网覆盖程度、用水信息 管理系统、电子政务等判断	定性	90%	美国、日本 95%以上
发展支撑 (0.14)	22、政策 法规(0.3)	政策法规完善程度	根据支持农村水利发展的配套 政策、法规完善情况判断	定性	100%	
	23、新技术 应用(0.4)	新技术推广应用程度	根据在同等条件下优先采用新技术、 新工艺、新产品的情况判断	定性	100%	
	24、培训与 能力建设(0.3)	管理与技术人员培训	技术与管理人员达到培训学时 要求人员数/人员总数	依据部省 标准	100%	

注 一、二级指标括号中数字为权重值。指标值计算一列中“/”表示“除号”。

3.2 指标体系框架

根据我国社会经济发展、小康社会建设、国家粮食安全等对农村水利现代化提出的要求,借鉴相关研究成果,结合我国农村水利发展实际,根据上述指标体系建立相关原则,分析确定我国农村水利现代化评价指标体系分为安全保障、生活供水、农业灌溉排水、水资源利用效率、生态环境、管理、发展支撑等7类24个指标,其中定量评价指标21项,定性评价指标3项。详见表2。

本指标体系针对评价我国农村水利现代化水平而建立,其同时可以用来评价不同省份农村水利现代化水平。为实现评价结论的科学合理与标准统一,本指标体系中评价指标不因区域特点而变化,不同省份采用统一指标,只是根据区域特点合理确定不同的目标值,作为评价依据。

3.3 指标目标值确定

根据我国农村水利现状,考虑到国外先进国家发展水平,参考我国经济发达地区(人均GDP 5 000 US\$以上)的相关指标已实现值,以及未来我国社会经济发展对农村水利的要求,根据农村水利现代化发展目标,综合分析确定,经过15~20年的努力,到2030年我国全面实现农村水利现代化的应达到的目标值。详见表2。如果利用该指标体系评价省(区、市)农田水利现代化发展水平,应该根据区域水土资源特点、农村经济与农业发展等合理确定相关阈值,特别是耕地灌溉率和灌溉用水有效利用系数阈值等项指标。

3.4 现代化水平综合评价

农村水利现代化水平综合评价采用多因子直观综合评价法,即权重法。安全保障、生活供水、农业灌溉排水、水资源利用效率、生态环境、管理、发展支撑7个一级指标构成农村水利现代化的有机评价整体,7个一级指标采用等权重法,为了取整,安全保障、生活供水、水资源利用效率、生态环境、管理、发展支撑权重取0.14,农业灌溉排水权重取0.16。一级指标下的二级指标权重根据重要程度确定相应权重(见表2)。因为现代化评价是对较高发展水平和保障程度的评价,对于二级指标由2项以上评价参数来表达时,发展的短板作为评价依据,即2项计算参数中低者参与评价,如防洪工程指标由堤防工程达标率、蓄水工程达标率2项参数来表征,计算其指标值时,取二者中低者。根据评价对象指标值与目标值对比进行评分,然后加权平均得到评价对象的综合得分。

根据我国目前农村水利发展现状综合分析,以农村水利现代化标准为依据,按百分制评价,现状农村水利现代化实现程度为68%。

参考文献:

- [1] 翟浩辉. 中国水利现代化论文集[C]. 北京:中国水利水电出版社,2007.
- [2] 中华人民共和国水利部. 中国水利统计年鉴2010[M]. 北京:中国水利水电出版社,2010.
- [3] 陶长生. 水利现代化及其指标体系研究[D]. 南京:河海大学,2001.
- [4] 江苏省水利厅,水利现代化规划编制组. 江苏省农村水利现代化评价指标体系[R]. 南京:江苏省水利厅,2011.

Evaluation and Modernization of Rural Water Conservancy

HAN Zhen-zhong¹, LU Shao-hua²

(1. China Irrigation and Drainage Development Center, Beijing 100054, China; 2. College of Water Conservancy and Civil Engineering, China Agriculture University, Beijing 100083, China)

Abstract: The development of rural water conservancy under the different economic development levels in domestic and abroad is analyzed. The development idea and goals of China's rural water conservancy modernization are proposed. Drawing on relevant research results and combining with the reality of China's rural water development, the evaluation index system of China's rural water conservancy modernization is established. The whole system includes security, domestic water supply, agricultural irrigation and drainage, water use efficiency, ecology, management, development support, the 7 one class indexes and 24 secondary indexes. The method of many factors intuitive comprehensive evaluation is taken for comprehensive evaluation. Analysis shows that the status quo of China's rural water conservancy modernization is 68%.

Key words: rural water conservancy; modernization; index system; comprehensive evaluation