

《水、气候和发展项目》之提高地区
和国家发展中的水利投资效益
(以陕西省为例)

GWP China

陕西省人大常委会研究室
陕西省水利厅
西安交通大学管理学院

二〇一四年九月

项目参加人员

王希峰 项目组长

陕西省人大常委会研究室 副主任

邹鸿远 陕西省水利厅咨询中心 教授级高工

孙卫 西安交通大学管理学院 教授

朱峰 西安交通大学管理学院 研究生

刘肖 西安交通大学管理学院 研究生

摘要¹

水是人类生存和发展不可或缺和不可替代的自然资源，也是非常重要的战略资源，水利是国民经济和社会发展的基础设施和基础产业。随着经济发展步伐的不断加快，资源稀缺、生态环境保护的压力日益突出，各级政府加快水利建设投资，提高人民生活福利的需求更为迫切。因此，对陕西省水利建设投资效益进行综合评价具有十分重要的现实意义。

陕西省水资源相对紧缺，水资源总量和人均占有量都较低；水资源的空间分布也极不合理，位于长江流域的陕南地区水资源占有量超过 70%，而人口密集和工业发展较快的关中和陕北地区水资源占有量不足 30%，水资源需求与分布的矛盾一定程度上制约了社会经济的发展。

陕西省政府一直将水利放在至关重要的地位，尤其是 2010 年至今，投资增幅明显加大，2013 年总投资额达到 224.08 亿元。投资额加大的同时，投资主体呈现了多元化趋势，在中央省市加大投资的同时，民间投资和信贷融资比例明显提升。从投资方向来看，防洪工程是陕西水利建设投资的重中之重，占比达 30%以上；近年来，投资重点倾斜于水源及枢纽工程的趋势明显，其次是城乡供排水及灌排工程投资。

通过最近十年来（2002-2012）陕西省水利建设投资绩效规范研究与实证研究表明，水利建设投资保障了人民生命财产安全，逐步解决陕西省面临的水资源的困扰，有效地解决陕西各地区社会经济发展过程中面临的水资源压力，改善地区缺水状况，促进工业、农业发展和城乡供水，有力拉动就业和经济增长，提高城市化水平，促进了水资源的合理可持续发展，取得了明显的经济和社会效益。运用计量经济学的分析方法，研究表明，防洪、城乡供水、发电的绩效均稳步上升，灌溉和水保取得绩效，但是存在一定幅度波动；证实了陕西省水利建设投资取得了较好的综合效益。

陕西省水利建设投资绩效的取得，归功于陕西省政府高度重视，中央和省市持续加大水利建设投资；不断丰富投资主体，创新投资方式；不断完善体制机制，强化评价和考核意识等。同时也应该看到，陕西省水利建设投资仍有待完善的领域，水利建设投资在突出重点的同时需要统筹兼顾，资金使用的监督与过程管理仍需强化，地方政府配套资金仍需加强。

研究建议，要继续多渠道扩大投资规模，加快水利投融资体制改革，完善水利资金管理，加强过程管理和监督，强化绩效评价；要通过宣传，让公众广泛参与水资源合理开发事务，形成全民节约用水的意识，进一步提高陕西省水利建设投资的绩效。

关键词：陕西省，水利建设投资，绩效，主成分法

¹ 本课题是全球水伙伴中国委员会《水、气候和发展项目》七个项目包之一——“提高地区和国家发展中的投资效益”。通过以陕西省为例，分析其水利建设投资的投向、绩效、经验、不足、有待改善的领域等，项目研究成果可以为各个层面的利益相关者研究如何在地区水利发展中进行合理有效投资，进而制定保障水安全和适应气候变化方面的投资战略、政策和计划提供有意义的案例和借鉴。

目 录

1 陕西省水资源概况	1
1.1 陕西省水资源现状	1
1.1.1 水资源分区	1
1.1.2 水资源数量	2
1.1.3 水资源可利用量	3
1.1.4 水资源质量	4
1.2 陕西省水资源开发利用状况	5
1.2.1 供水与用水	5
1.2.2 水资源开发利用程度	6
1.2.3 水资源利用效率	6
1.2.4 水安全状况	7
2 陕西省水利建设投资概况	9
2.1 陕西省水利建设投资情况	9
2.2 陕西省水利建设投资来源	9
2.3 陕西省水利建设投资方向	10
2.3.1 近两年投资方向的占比情况	11
2.3.2 六项重点投资的变化情况	11
3 陕西省水利建设投资绩效评价	14
3.1 陕西省水利建设投资对经济社会发展等的影响	14
3.1.1 陕西省重点水利工程项目概况	14
3.1.2 陕西水利建设对区域经济增长的影响	18
3.1.3 陕西水利建设对城市化的影响	20
3.1.4 陕西水利建设对农业发展的影响	21
3.1.5 总体评价	22
3.2 陕西省 2002-2013 年水利投资绩效定量分析	23
3.2.1 绩效评价指标	23
3.2.2 评价方法	23
3.2.3 绩效评价	25
3.2.4 结果分析	32
4 陕西省水利建设投资的经验及存在的主要问题	34

4.1 陕西省水利建设投资的经验.....	34
4.1.1 中央省级政府高度重视，水利投资重点突出.....	34
4.1.2 水利建设投资快速增长，投资效益逐年提升.....	34
4.1.3 投资主体多元化，民间信贷资金投资增加.....	35
4.1.4 体制机制不断完善，评价和考核意识不断加强.....	35
4.2 存在的主要问题.....	35
4.2.1 水利建设需做到统筹兼顾.....	35
4.2.2 资金使用的监督与过程管理需加强.....	36
4.2.3 配套资金的考核与管理有待加强.....	36
5. 提高水利投资效益的建议.....	37
5.1 继续多渠道扩大投资规模.....	37
5.2 进一步加快水利投融资体制改革.....	37
5.3 完善水利资金管理.....	37
5.4 加强项目实施过程管理和监督，强化绩效评价.....	38
5.5 强化水资源的合理开发.....	38
5.6 节约用水，提高水资源利用效率.....	39
参考文献.....	40

GWP China

1 陕西省水资源概况

1.1 陕西省水资源现状

1.1.1 水资源分区

陕西省位于中国西北内陆腹地，跨东经 105° 29' ~111° 15'，北纬 31° 42' ~39° 35'。东西宽 200-500km，南北长 870km，总面积 20.56 万 km²。以秦岭为界，横跨长江、黄河两大水系。秦岭以南，属长江流域，面积为 7.23 万 km²，秦岭以北，属黄河流域，面积 13.33 万 km²。全省地域南北跨度大，地势南北高、中间低，西部高、东部低。地貌类型多样，以秦岭、北山为界，北部为陕北黄土高原，中部为关中断陷盆地（平原），南部为陕南褶皱断块山地（秦巴山区）。全省山丘区面积 17.23 万 km²，平原区面积 3.33 万 km²。

省内黄河流域主要河流有窟野河、无定河、延河、渭河、泾河、洛河、伊洛河等；长江流域主要河流有汉江、丹江和嘉陵江等。全省流域面积大于 10km² 的河流有 4296 条，其中黄河流域 2518 条，长江流域 1778 条。大于 100 km² 的河流有 560 条；大于 1000 km² 的河流有 64 条；大于 5000 km² 的河流有 14 条；大于 10000 km² 的河流有 8 条。渭河是关中最大河流，发源于甘肃省，流经甘、宁、陕三省，北岸有泾河、洛河等较大河流汇入，各自成水系，源远流长，水量较大。汉江是陕南最大河流，蜿蜒曲折，穿行于秦岭巴山之间，黄河干流为陕西省与山西省的界河，过境长 719km。龙门以上，流经秦、晋峡谷，龙门以下进入关中、汾河谷地。

按照全国水资源综合规划分区的统一划分，陕西省黄河流域和长江流域属于全国 10 个水资源一级区中的 2 个，即：黄河区和长江区。在一级区下陕西省共划分二级区 6 个、三级区 14 个、四级区 27 个，详见表 1-1。

表 1-1 全省水资源分区情况

一级区	二级区	三级区	四级区	
黄河	河口镇至龙门	吴堡以上右岸	吴堡以上右岸	
		吴堡以下右岸	无定河 陕北支流	
	龙门至三门峡	北洛河状头以上	北洛河南城里以上	北洛河南城里至状头
			马莲河、蒲河、洪河	黑河、达溪河、泾河张家山以上
		泾河张家山以上	渭河宝鸡峡以上北岸	渭河宝鸡峡以上南岸
			渭河宝鸡峡以上南岸	宝鸡峡至咸阳北岸
		渭河宝鸡	宝鸡峡至咸阳北岸	

		峡至咸阳	宝鸡峡至咸阳南岸
		渭河咸阳至潼关	咸阳至潼关北岸
			咸阳至潼关南岸
		龙门至三门峡干流区间	龙门至潼关干流区间
			潼关至三门峡干流区间
三门峡至花园口	伊洛河	南洛河	
内流区	内流区	内流区	
长江	嘉陵江	广元昭化以上	凤县区
			嘉干区
		渠江	渠江河源区
	广元昭化以下干流	毛坝河区	
	汉江	丹江口以上	汉江武侯镇以上
			武侯镇至石泉
			石泉至白河
			汉江中游区
			丹江荆紫关以上
丹江荆紫关以下			

资料来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》

1.1.2 水资源数量

根据1956-2000年45年的同步水文系列数据,全省多年平均水资源总量为423.3亿m³。按流域分,黄河、长江流域分别为116.6亿m³、306.7亿m³,分别占全省水资源总量的27.5%、72.5%。按区域分,陕北、关中、陕南三个地区水资源总量分别为40.4亿m³、82.3亿m³和300.6亿m³,分别占全省的9.5%、19.4%和71.1%。全省水资源水量详见表1-2。

表 1-2 陕西省水资源数量评价成果（1956-2000年）

分区名称	面积 (万 km ²)	多年平均降水量		多年平均 地表水资源量		多年平均 地下水资 源量 (万 m ³)	多年平均 水资源总量		单位面 积水资 源量 (万 m ³ /km ²)
		降水深 (mm)	降水量 (万 m ³)	径流深 (mm)	径流量(万 m ³)		总量 (万 m ³)	占全省 (%)	
关 中	55384	647.6	3586850	118.4	656016	468738	823262	19.4	14.9
陕 北	80290	454.3	3647852	39.1	313558	213926	403566	9.5	5.0
陕 南	69929	894.7	6256868	428.2	2994568	624921	3006011	71.1	43.0
合 计	205603	656.2	13491570	192.8	3964142	1307585	4232839		20.6
黄河流域	133301	5600.6	7051611	914.2	906982	680442	1165861	27.5	8.7
长江流域	72302	4038.5	6439964	2331.5	3057161	627141	3066979	72.5	42.4
合 计	205603	656.2	13491570	192.8	3964143	130	4232839	100	20.6

资料来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》

1956-2000 年全省多年平均年降水总量 1349 亿 m³，折合降水深 656.2mm，其中黄河流域 705 亿 m³，折合降水深 529.0mm，长江流域 644 亿 m³，折合降水深 890.7mm，分别占全省总量的 52.3%、47.7%；陕北地区多年平均年降水总量 365 亿 m³，折合降水 454.3mm，关中地区 359 亿 m³，折合降水深 647.6mm，陕南地区 626 亿 m³，折合降水深 894.7mm，分别占全省总量的 27.0%、26.6%、46.4%。

全省多年平均年地表水资源量 396.4 亿 m³，折合径流深 192.8mm，其中黄河流域 90.7 亿 m³，折合径流深 68.0mm；长江流域 305.7 亿 m³，折合径流深 422.8mm。全省地下水资源总量为 130.8 亿 m³。其中黄河流域地下水资源量为 68 亿 m³，长江流域地下水资源量为 62.7 亿 m³。全省 1956-2000 年平均入境水量 109 亿 m³。

1.1.3 水资源可利用量

全省水资源可利用总量为 162.7 亿 m³，其中黄河流域为 71.6 亿 m³，占全省水资源可利用总量的 44%，长江流域为 91.1 亿 m³，占全省水资源可利用总量的 56%。详见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 陕西省行政分区水资源可利用量表 单位：万 m³

行政区	地表水资源量	地下水资源量	水资源重复量	水资源总量	地表水可利用量	浅层地下水可开采量	可利用重复量	水资源可利用总量
关 中	656016	468738	301492	823262	321913	282812	54578	550147
陕 北	313558	213926	123918	403566	126337	57110	33251	150196
陕 南	2994568	624921	613478	3006011	898380	63694	35209	926865
合 计	3964142	1307585	1038888	4232839	1346630	403616	123038	1627208

数据来源：2008 年陕西省水资源综合规划报告

表 1-4 陕西省河流流域水资源可利用量表 单位：万 m³

水 系	流域面积 (km ²)	年径流量	地表水 可利用量	浅层地下水 可开采量	重复量	水资源 可利用总量
秃尾河	3253	36387	13980	6820	5115	15685
窟野河	8645	55387	9500	889	889	9500
无定河	29662	120859	56310	30580	20794	66096
清涧河	3468	15223	2400	299	299	2400
仕望河	2141	7735	2270	282	282	2270
延 河	5891	22582	8000	995	995	8000
北洛河	25154	90479	42590	18369	5878	55081

泾河	43216	176142	62200	813	813	62200
渭河	106498	823089	303200	264268	42283	525185
伊洛河	2476	58631	12000	2917	2917	12000
嘉陵江	19206	366548	165680	2546	2546	165680
汉江	23805	1123041	678990	47845	23020	703815
丹江	2766	57238	41710	13020	13020	41710
其它			10000	14786	5000	19786
合计	276181	2953341	1346630	403616	123038	1627208

数据来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》

1.1.4 水资源质量

(1) 天然水化学特质

陕西省河流水化学类型绝大多数属碳酸盐类，由北向南为钠组向钙组过渡，见表 1-5 所示。

表 1-5 陕西省河流水化学类型

水化学类型	C_I^{Ca}	C_{II}^{Ca} 、 C_{II}^{Na}	C_{II}^{Na} 、 C_{III}^{Na}	Cl_{II}^{Na} 、 Cl_{III}^{Mg}
地区类别	陕南、秦岭山区、关中渭河以南西部、包括丹江口以上，广元昭化以上，清姜河黑河。	关中平原及渭北，渭河宝鸡至咸阳段。	陕北南部、关中东、渭河宝鸡峡以上，包括北洛河、泾河中下游、渭河咸阳至潼关。	陕北北部、吴堡以上黄河西岸。

数据来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》。

陕西省河流多年平均 PH 值在 7.1~8.5 之间，大都为弱碱性，PH 值由北向南递减，陕北诸河 PH 值在 7.9~8.5 之间，渭河以南、汉江、丹江等 PH 值在 7.6~7.9 之间变化。

(2) 泥沙含量

陕西省河流含沙量的年际变化比较大，各站最大与最小含沙量的极值比相差较大。渭河干流一般为 4~7，北洛河干流为 6~14，泾河干流为 4 左右，无定河干流为 4~7。长江流域各站极值比明显比黄河流域偏大，基本都在 10~60 之间。最大为丹江荆紫关站达 366，嘉陵江茨坝站次之达 267。

黄河流域境内多年平均实际输沙量最多的是北洛河，为 6919 万 t；其后依次为无定河、延河、窟野河、泾河，都在 3500 万 t 以上；渭河境内实际输沙量比较少，为 1524 万 t；南

洛河境内实际输沙量最少，仅 77 万 t。长江流域境内实际输沙量最多的是汉江，为 2742 万 t；其后依次为嘉陵江和丹江，实际输沙量分别为 883 万 t 和 403 万 t。

(3) 主要污染物

陕西省 2008 年废污水排放总量 10.9 亿 m^3 ，其中工业废水 6.76 亿 m^3 ，城镇生活污水 3.44 亿 m^3 ；主要污染物排放量为 COD 29.4 万 t，氨氮 2.35 万 t。从地域分布来看，陕西省关中地区废水与主要污染物排放量占全省的绝大部分，废水排放量、COD 和氨氮排放量分别占全省的 75.8%、84.7%、80.2%，且增长较快。按行业分，近几年生活污水所占比例逐年增大。由于城镇生活排污时段集中，城镇河段纳污水体有限，极易产生污染河段或污染带。

陕西省面源主要污染来自于水土流失、化肥流失、农村生活污水及固体废弃物、畜禽养殖污水等方面。陕西省总土地面积 20.56 万 km^2 ，其中水土流失面积 13.75 万 km^2 ，占全省土地总面积的 67%，水土流失造成土壤肥力下降，污染物随水土流失进入河流。同时，陕西省属于农业大省，共有耕地面积 283 万 hm^2 ，耕地大量使用的化肥、农药，除被作物吸收、分解外，大部分残留在土壤和水分中，造成河流污染。农村生活废水污染物和养殖业主要污染物也极大威胁饮用水源和农业生态安全。

1.2 陕西省水资源开发利用状况

1.2.1 供水与用水

2012 年全省总供水量 88.0 亿 m^3 ，其中地表水工程供水 54.0 亿 m^3 ，占 61%；地下水工程供水 33.4 亿 m^3 ，占 38%；其他水源供水 0.6 亿 m^3 ，占 1%。总供水量按流域分：黄河流域 61.7 亿 m^3 ，长江流域 26.4 亿 m^3 。

2012 年用水总量为 88.0 亿 m^3 ，其中农业用水 58.2 亿 m^3 ，占比 66.14%；工业用水 13.3 亿 m^3 ，占比 15.11%；城乡生活用水 12.2 亿 m^3 ，占比 13.86%；城镇公共用水 2.5 亿 m^3 ，占比 2.84%；生态环境用水 1.8 亿 m^3 ，占比 2.05%。农业是第一用水户，其次是工业和生活。

陕西省总的用水量变化不大，但用水结构变化很大。由于陕西省水资源短缺，比较重视农业节水，故农田灌溉（含商品菜田）用水呈现逐年降低趋势，从 1980 年的 66.85 亿 m^3 减少到 2012 年的 58.2 亿 m^3 ，净减水量 8.65 亿 m^3 。其他各业用水均呈增长趋势。改革开放以来，陕西省城镇化进程加快，工业长足发展，城镇生活和工业用水的增长幅度相对较大。如工业 1980-2008 年净增用水量 6.24 亿 m^3 ，增加了约 1 倍，28 年的平均年递增率为 3.31%。

1.2.2 水资源开发利用程度

全省水资源总量为 423.3 亿 m^3 (含黄河流域 116.6 亿 m^3 , 长江流域 306.7 亿 m^3), 地表水资源量为 396.4 亿 m^3 , 其中黄河流域 90.7 亿 m^3 , 长江流域 305.7 亿 m^3 。全省浅层地下水资源量 130.8 亿 m^3 , 可开采量为 40.36 亿 m^3 , 其中黄河流域 33.99 亿 m^3 , 长江流域 6.37 亿 m^3 。

根据《陕西省水资源调查评价》专题和《2008 年陕西省水资源公报》成果, 2008 年全省总供水量 85.46 亿 m^3 , 黄河干流引水量 3.04 亿 m^3 , 境内水资源年供水量 82.42 亿 m^3 , 其中境内地表水供水 47.19 亿 m^3 , 浅层地下水供水 30.12 亿 m^3 , 深层承压水供水 4.23 亿 m^3 , 其他水源供水 0.88 亿 m^3 。

全省供用水量总耗水 50.26 亿 m^3 , 消耗境内水资源 48.25 亿 m^3 (含黄河流域 34.19 亿 m^3 , 长江流域 14.06 亿 m^3), 其中地表水耗水量为 28.88 亿 m^3 (含黄河流域 16.94 亿 m^3 , 长江流域 11.94 亿 m^3)。

以地表水耗水量占地表水资源的比例而言, 全省地表水资源开发率为 7.3%, 其中黄河流域 18.7%, 长江流域 3.9%; 分析地表供水量占地表水资源可利用量的比例, 全省地表水已开发利用 35.0%, 其中黄河流域 58.1%, 长江流域 23.5%; 以可开采量计, 全省浅层地下水资源开采率为 74.6%, 其中黄河流域 77.5%, 长江流域 59.5%。全省水资源利用消耗率为 11.4%, 其中黄河流域 29.3%, 长江流域 4.6%。

1.2.3 水资源利用效率

据统计, 2010 年全省人均用水量为 224 m^3 /人, 单位 GDP 用水量为 30.74 m^3 /万元, 万元工业增加值用水量为 26 m^3 /万元, 农田实际灌溉亩均用水量为 305 m^3 /亩, 城镇人均生活用水量为 136L/d, 农村居民人均生活用水量 63L/d。

为了比较说明用水水平, 根据陕西省水资源条件、地理位置和经济社会发展情况, 经与甘肃、山西、河南、山东、湖北、四川省和重庆市比较。经比较, 陕西省人均水资源量是全国平均的 49.78%, 人均 GDP 是全国平均的 90.46%, 人均用水量是全国平均的 50.9%, 万元工业增加值用水量是全国平均的 28.89%, 城镇居民生活用水量是全国平均的 70.47%, 农田亩均实际灌溉用水量是全国平均的 72.45%; 综合及各业用水水平全部高于全国平均水平, 人均 GDP 占全国的比率远高于人均水资源量, 水资源利用效率较高。与周边及相近省(市)比较, 水资源利用效率远高于甘肃、湖北、四川省和重庆市, 低于山西、河南和山东省, 总的情况

处于中等偏上水平，具体数据见表 1-6。

表 1-6 2010 年部分省市主要用水指标

	人均 GDP(万元)	人均 用水量 (m ³)	万元工业 增加值用 水量 (m ³)	农田实际灌溉 亩均用水量 (m ³)	城镇人均 生活用水 量 (L/d)	农村人均 生活用水 量 (L/d)
全国平均	2.999	450	90	421	193	83
陕西	2.713	224	26	305	136	63
甘肃	1.611	476	86	559	199	50
山西	2.628	182	27	217	110	44
河南	2.445	238	46	168	138	58
湖北	2.791	503	174	396	190	78
山东	4.111	233	14	216	110	71
四川	2.118	284	67	378	170	67
重庆	2.76	301	70	251	243	70

资料来源：《2011 年中国水利年鉴》

GWP China

1.2.4 水安全状况

(1) 缺水状况

据估算，关中地区多年平均挤占河道内生态环境用水以华县断面表示为 3.49 亿 m³。根据沿渭各市（区）经济社会用水比例，粗略分摊挤占的河道内生态用水量见表 1-7。

表 1-7 全省缺水状况

单位：万 m³

行政分区	河道外缺水量			挤占河道内 生态环境用水	河道内外 总缺水量
	供水不足	地下水超采	河道外缺水量		
西安市	16750	16312	33062	14000	47062
铜川市	5339		5339	700	6039
宝鸡市	9940	2278	12218	5200	17418
咸阳市	19558	7001	26559	9800	36359
杨陵区	451		451		451
渭南市	43590	4671	48261	5200	53461
汉中市	3243		3243		3243
安康市	11057		11057		11057
商洛市	5776		5776		5776

延安市	7486		7486		7486
榆林市	16317		16317		16317
合计	139508	30262	169770	34900	204670

数据来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》

(2) 供水水质安全状况

据统计,陕西省各业供水水质不合格水量为 3.84 亿 m³,其中地表水供水不合格量为 2.90 亿 m³,占不合格供水量的 75.59%;地下水供水不合格量为 0.94 亿 m³,占不合格供水量的 24.41%。不合格供水量中,农业灌溉不合格供水量占不合格供水量的 68.42%。详细情况见表 1-8。

表 1-8 全省供水水质状况

用水行业	总供水不合格		地表水供水不合格		地下水供水不合格	
	水量(亿 m ³)	比例(%)	水量(亿 m ³)	比例(%)	水量(亿 m ³)	比例(%)
城镇生活	4320	11.26	1250	4.31	3070	32.76
农村生活	7800	20.32	2350	8.10	5450	58.16
农业	26260	68.42	25410	87.59	850	9.08
合计	38380	100	29010	100	9370	100

数据来源：《2008年陕西省水资源综合规划报告》

综上所述,陕西省水资源相对紧缺,水资源总量和人均占有量都较低;水资源的空间分布也极不合理,位于长江流域的陕南地区水资源占有量超过 70%,而人口密集和工业发展较快的关中和陕北地区水资源占有量不足 30%,水资源需求与分布的矛盾极大制约了经济社会的发展;另外,陕西省水污染比较严重,水质较差,局部超采地下水带来的生态环境问题也越发严重,加之全球气候变化、大规模经济开发等多重因素的交织作用,水资源形势正在发生新的变化,水资源越来越成为陕西省经济社会平稳较快发展的瓶颈制约因素。

为此,陕西省努力遵循统筹协调、公平公正、高效利用、综合平衡配置原则开展水利工程建设,建设了一批重大水资源工程项目,如引汉济渭、引红济石、延安市延川黄河引水工程、榆神工业区供水工程、黄河大泉引水工程等重大调水工程项目主要为解决水资源的空间分布问题,可以有效缓解关中和陕北地区的供水压力;而东庄水库工程、黑河亭口水库工程、李家河水库工程、无定河王圪堵水库工程、渭水河焦岩水库、黄河古贤水库工程等工程一方面可以有效防洪,另外也可以缓解水资源的供应以及水污染、土地沙化等状况。

2 陕西省水利建设投资概况

2.1 陕西省水利建设投资情况

纵观 2001-2013 年陕西省水利建设投资完成情况见图 2-1。由图 2-1 可以明显看出，2001-2005 年，陕西省水利建设投资额在 27 亿元左右；2006-2009 年，投资额稳步增长，到 2009 年，投资额达到 53.98 亿元；2010 年，水利建设投资额增长到 118.09 亿元，是 2009 年的 2.2 倍，陕西省水利建设投资额进入快速增长阶段。

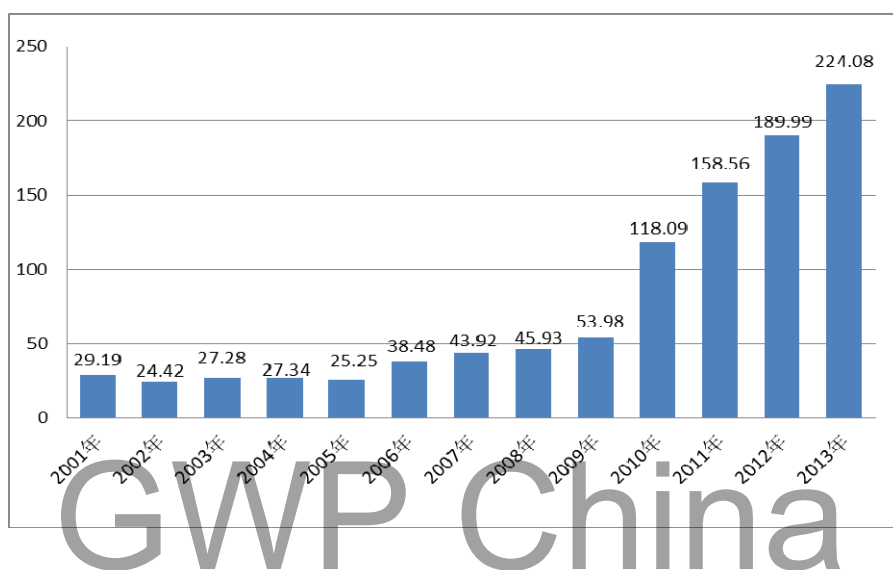


图 2-1 2001-2013 年陕西省水利建设投资完成情况 (单位: 亿元)

2.2 陕西省水利建设投资来源

2006-2013 年陕西省水利建设投资来源主要有中央资金、省级资金、市县级资金、信贷贷款以及民间投资四个方面，详见表 2-1。

由表 2-1 可见，2008 年后，中央资金成为陕西省水利建设投资的主体，逐年快速增长，2009 年占到建设投资总额的 59%，其后，基本稳定在 35% 左右；省级资金总体增长较快，占比基本稳定在 20% 左右；市县资金 2008 年和 2009 年处于较低水平，2010 年后稳步增长，2013 年达到 18%；2009 年后，信贷资金快速增长，2013 年，信贷资金超过省级资金和市县资金，占到投资额的 23%；民间投资起伏较大，2006 年，曾是建设投资的主要资金来源，2007 年到 2009 年，民间投资处于低潮，2010 年进入快恢复性增长，占比逐年上升，2013 年占到投资额的 13%。

表 2-1 2006-2013 年陕西省水利建设投资来源

单位：亿元

年份 来源	2006 年		2007 年		2008 年		2009 年	
	投资额	比例	投资额	比例	投资额	比例	投资额	比例
中央	8.42	21.94%	13.26	30.19%	25.76	56.10%	31.83	58.98%
省级	6.53	17.02%	10.78	24.54%	12.57	27.37%	18.02	33.39%
市、县	9.83	25.62%	13.82	31.47%	7.32	15.94%	3.26	6.04%
信贷	0	0.00%	0	0.00%	0		0.3	0.56%
民间	13.59	35.42%	6.06	13.80%	0.27	0.59%	0.56	1.04%
合计	38.37	100%	43.92	100%	45.92	100%	53.97	100%
年份 来源	2010 年		2011 年		2012 年		2013 年	
	投资额	比例	投资额	比例	投资额	比例	投资额	比例
中央	40.8	31.83%	52.56	33.15%	67.96	36.54%	71.8	32.04%
省级	24.27	18.93%	39.05	24.63%	45.82	24.64%	36.94	16.49%
市、县	22.63	17.65%	21.45	13.53%	30.05	16.16%	36.49	16.28%
信贷	26.63	20.77%	29.13	18.37%	25.31	13.61%	52.08	23.24%
民间	13.86	10.81%	16.37	10.32%	16.84	9.05%	26.77	11.95%
合计	128.19	100%	158.56	100%	185.98	100%	224.08	100%

数据来源：2006-2013 年《陕西省水利统计年鉴》

2.3 陕西省水利建设投资方向

陕西省 2006 年到 2013 年水利建设投资方向如表 2-2 所示。

表 2-2 2006-2013 年陕西省水利建设投资方向

单位：亿元

项目名称	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
防洪工程	6.54	13.10	8.64	5.15	14.54	45.64	64.32	72.60
城乡供排水	3.24	12.76	11.65	12.67	21.01	20.08	25.48	34.16
重点水源及枢纽工程	2.88	3.11	4.91	9.31	26.78	35.83	29.88	31.43
灌排工程	11.43	8.04	10.08	18.73	23.25	28.39	32.12	30.4
水土保持及水保生态	2.98	3.24	7.09	6.53	6.77	5.25	15.98	15.99

建设								
水生态及水环境	0	0	0	0	8.9	10.06	4.5	10.07
水电及农村电气化工程	4.58	1.85	0.12	0.69	5.1	2.09	7.84	9.73
库区移民后期扶持	0.12	0.24	0.2	0.1	5.63	0.4	0.35	8.48
渔业及渔业资源保护	0.08	0.19	0.21	0.22	3.18	2.96	3.25	5.82
专项工程	6.52	1.39	3.02	0.59	2.92	7.88	6.26	5.40

数据来源：《2013 年陕西省水利发展统计公报》

2.3.1 近两年投资方向的占比情况

最近两年陕西省水利建设投资方向的占比情况见图 2-2 和图 2-3。

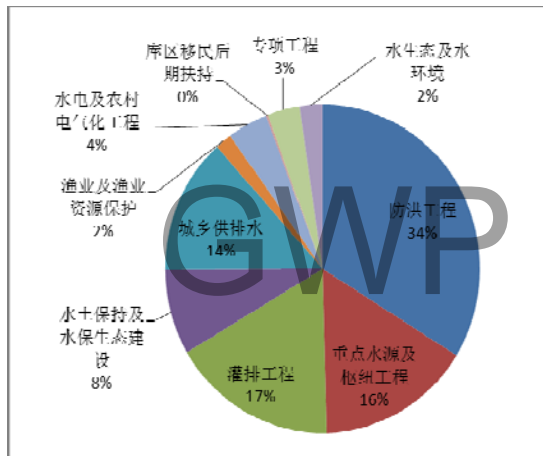


图 2-2 2012 年各投资方向占比情况

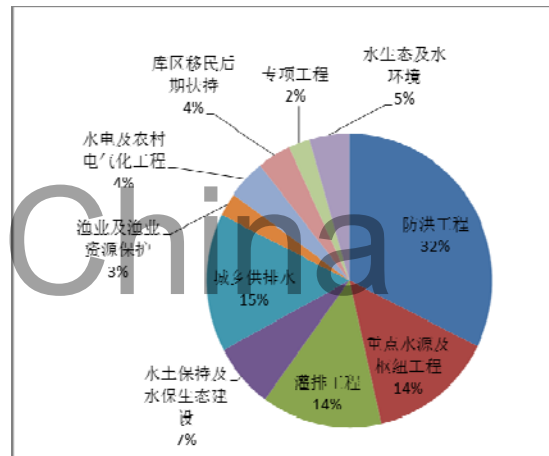


图 2-3 2013 年各投资方向占比情况

由图 2-2 和图 2-3 可以看出，近几年防洪工程、重点水源及枢纽工程、城乡供排水和灌排工程四项投资的比例都较高，它们所占的比例总和都在 70% 以上，其中防洪工程最高，近 23 年的投资占总投资的 30% 左右，而重点水源及枢纽工程、城乡供排水和灌排工程三项投资占当年总投资的 15% 左右，水土保持和水保生态建设投资，以及水电投资，2013 年分别占到 7% 和 4%，其他 4 项投资一般占当年总投资的比例在 4% 以下。

2.3.2 六项重点投资的变化情况

根据 2006-2013 年陕西省水利建设投资方向的占比，我们防洪工程、重点水源工程、灌排工程、水土保持、城乡供水以及水电 6 个方向作为重点投向进行分析，如图 2-4 至图 2-9。

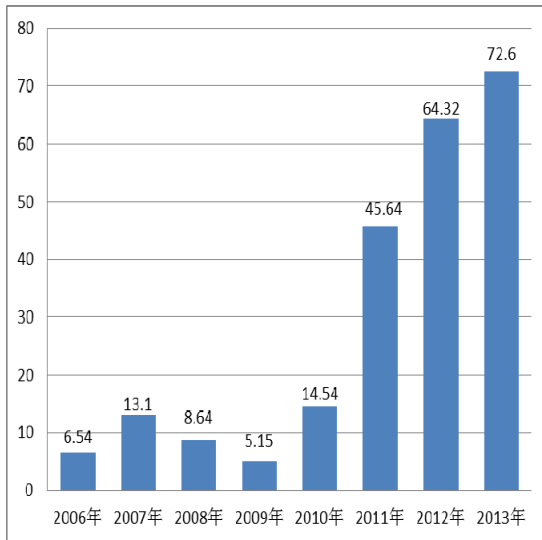


图 2-4 防洪投资变化 (单位: 亿元)

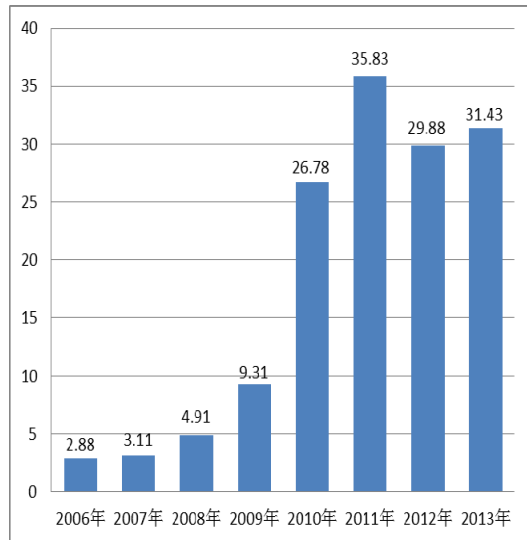


图 2-5 重点水源投资变化情况 (单位: 亿元)

由图 2-4 可知, 2006-2009 年陕西省防洪工程的投资额波动较大, 2009 年为 5.15 亿元, 占当年投资的 9.5%, 而 2007 年为 13.1 亿元, 占到当年的 29.8%; , 2010 年之后, 防洪工程的投资力度明显加大, 2010 年的投资额是 2009 年的 3.1 倍, 到 2013 年防洪工程投资额达到 72.6 亿元, 是 2006 年的 11 倍, 占 2013 年总投资的 32.39%。

从图 2-5 中可知, 重点水利及枢纽工程投资从 2010 年开始有了明显的增加, 2010 年的重点水源及枢纽工程投资额达到 26.78 亿元, 是 2009 年的 2.9 倍。在 2010-2013 年这 4 年里, 其投资额都在 30 亿元左右, 占 2013 年总投资的 14%。

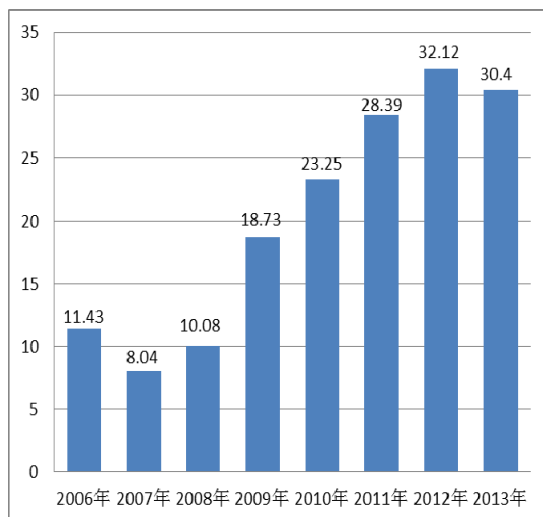


图 2-6 灌排工程投资变化 (单位: 亿元)

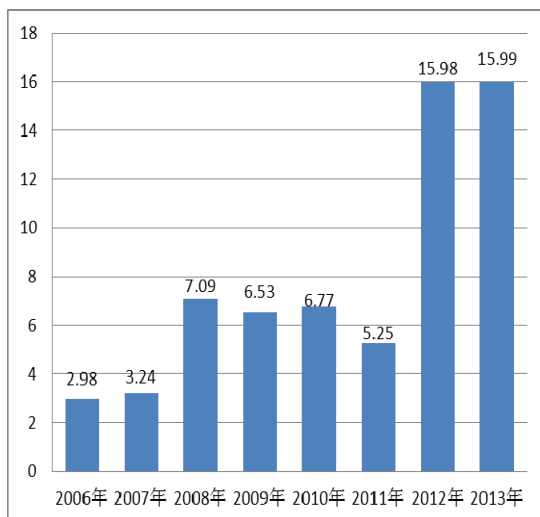


图 2-7 水土保持投资变化情况 (单位: 亿元)

由图 2-6 可知，2006-2013 年陕西省灌排工程的投资额大致处于增长的趋势，投资额由 2006 年的 11.43 亿元到 2013 年的 30.4 亿元，占 2013 年的总投资的 13.57%。

从图 2-7 可以看出，2006-2007 年陕西省水土保持及水保生态建设投资额只有 3 亿左右，而 2008-2011 年投资额在 5-7 亿左右，而与 2012 年大体一致，2013 年水土保持及水保生态建设投资有了明显的提升，增加到 16 亿元左右，占 2013 年总投资的 7.14%。

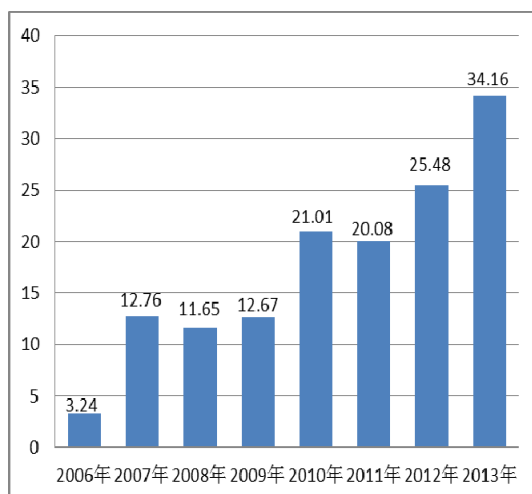


图 2-8 城乡供水投资变化 (单位: 亿元)

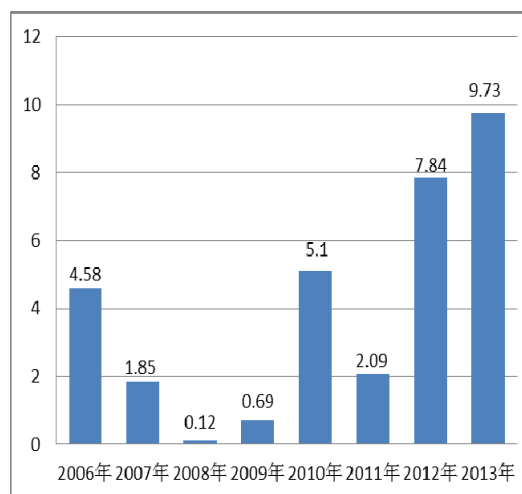


图 2-9 农村水电投资变化情况 (单位: 亿元)

由图 2-8 可以看出，2006-2013 年陕西省城乡供排水工程的投资整体处于增长的阶段，且每过 2 年都有一个较大幅度的增加。到 2013 年城乡供排水工程的投资额达到 34.16 亿，占 2013 年总投资额的 15.24%。

由图 2-9 可知，陕西省水电及农村电气化工程的投资总量较低，投资额最大的 2013 年是 9.73 亿元，只占 2013 年总投资的 4.34%。

3 陕西省水利建设投资绩效评价

经济发展与资源枯竭、生态环境保护的矛盾以及“十二五”期间陕西经济发展的转型升级对水利建设投资提出了更为迫切的需求。水利投资相比一般性投资，如企业投资，有着特殊的经济效益：（1）外部效应。由政府或私人投资建设的水利事业往往能够给很多未直接投资于水利的民众生活带来便利，因此其本身的社会效益往往高于经济效益。（2）不可比较效应。我们无法将投资在 A 土地上资金升值的大小与水利投资所带给人们清洁水源所造成的经济影响相比较。（3）水利投资的宏观效益有其明显的规模经济特点，显而易见，100 个 1 亿元的小型水利工程效益是无法与 1 个 100 亿元的大型水利工程比拟的。

尽管客观、准确地度量水利建设投资综合效益有相当大的难度，但是，我们可以分析水利投资对宏观社会经济发展等方面的促进作用，对人民生产生活的保障作用，来对陕西省水利建设投资的效益进行综合评价。本章主要分为两个方面：第一，采取定性的模式，分析陕西水利投资对区域经济增长的拉动作用，对城市化的推动作用，以及对农业发展的促进作用，主要揭示水利投资在哪些方面深刻影响着我们的经济生活。第二，结合陕西省水利建设重要投向的数据，运用主成分分析法来揭示主要水利建设投资的效益。

3.1 陕西省水利建设投资对经济社会发展等的影响

3.1.1 陕西省重点水利工程项目概况

2008 年以来，一系列陕西省重点水利建设工程开始动工，主要包括：榆林王圪堵水库工程、李家河水库工程、黑河亭口水库工程、东庄水库工程、引汉济渭调水工程、引红济石调水工程、渭河综合整治工程、农业灌溉设施建设项目、延安南沟门水库、陕北黄河引水工程等，这些重点工程的建设将对陕西省未来经济和社会发展产生重要影响。

（1）榆林王圪堵水库工程

王圪堵水库坝址位于无定河中游芦河口以上河段，距横山县城 12km，是无定河干流规划的最后一级水库。王圪堵水库是榆林能源化工基地的大型骨干水源工程，主要解决榆横煤化学工业区、鱼米绥盐化学工业区和城镇的生产、生活用水问题，同时兼顾灌溉、拦沙、防洪及发电等功能。坝址以上控制流域面积 10751km²，占无定河流域面积的 35.6%，上游有新桥、金鸡沙、内蒙巴图湾等库坝群。水库运行 60 年坝址多年平均径流量 3.28 亿 m³，平均年输沙量 436 万 t。总库容 3.89 亿 m³，滞洪库容 0.62 亿 m³，调节库容 1.1 亿 m³，死库容 0.08 亿 m³，淤沙库容 2.09 亿 m³。工程建成后可向榆横工业区、鱼米绥工业区（含米脂、绥德县城）生活和工业供水 1.56 亿 m³，为下游雷惠渠、响惠渠、定惠渠、织女渠等现有灌区 14.6 万亩农田灌溉补水 0.44 亿 m³，水库运行 60 年还可拦沙 2.1 亿 t。

王圪堵水库工程总工期 42 个月，概算总投资为 22 亿元。工程 2010 年全面开工建设，2011 年 9 月大坝开始填筑，工程计划 2013 年完工。

(2) 李家河水库工程

李家河水库位于西安市蓝田县境内灞河支流辋川河中游，坝址位于距蓝田县城 23km 的玉川乡李家河附近，是解决西安市浐河以东地区城镇生活和工业用水的骨干水源工程，并且在引汉济渭工程建成前，向闫良飞机城应急供水。

该工程主要包括水库枢纽工程和输水工程两部分。水库枢纽由大坝、引水管道、左岸泄洪洞和坝后电站组成。水库总库容 5500 万 m³，其中调节库容 4400 万 m³。坝后电站总装机容量 4200kw。输水工程由总干渠、引岱干渠及南、北输水干管四部分组成，总长度 70.6km。

李家河水库工程总工期 40 个月，概算总投资 20.86 亿元。2010 年全面开工建设。计划 2013 年完工，2014 年蓄水。

(3) 黑河亭口水库工程

亭口水库工程位于泾河一级支流黑河上，坝址距黑河入泾河口 2.0km，距离长武县城 18km、彬县县城 15km。是以工业和城镇生活供水为主，兼有防洪、发电等综合效益的大（二）型水利工程，是彬长矿区的骨干水源工程。

亭口水库总库容 2.43 亿 m³，初始调节库容 1.83 亿 m³，终极调节库容 0.31 亿 m³。亭口水库工程主要由大坝、溢洪道、放水洞和泄洪洞等组成。大坝为压坡均质土坝，最大坝高 48.6m。反调节水库位于亭口水库下游 1.5 km 的黑河右岸支流中塬沟，水库总库容 986 万 m³，调节库容 700 万 m³，水库正常高蓄水位 920.3m，最大坝高 65.2m。

亭口水库可供水量为 7378 万 m³，中塬沟水库多年平均供水量为 743 万 m³，合计可供水量总计为 8121 万 m³，其中供彬长矿区大中型企业 7390 万 m³，供两县城城镇生活 734 万 m³。估算工程总投资 16.8 亿元。截止 2011 年 9 月，该工程准备工程已完工，计划 2012 年开工建设主体工程，2015 年建成蓄水。

(4) 东庄水库工程

东庄水利枢纽工程位于泾河下游峡谷末端，右岸为礼泉县，左岸为淳化县，距下游峡谷出口处的泾惠渠低坝引水枢纽 20km，距泾河入渭口 90km。坝址以上流域面积 43138km²，占泾河全流域面积的 95%，坝址处多年平均天然年径流量 19.04 亿 m³。

东庄水库总库容 30.08 亿 m³，防洪库容 4.2 亿 m³，调洪库容为 8.38 亿 m³，水库拦沙和调水调沙库容 20.2 亿 m³；正常蓄水位 786.00m。水库枢纽工程由大坝、坝身排沙泄洪孔、下游水垫塘以及引水发电建筑物和预留放淤洞进口组成。大坝为混凝土双曲拱坝，最大坝高 228m；电站装机容量 60MW。

东庄水库主要任务是以防洪、减淤为主，兼顾供水、发电及改善生态环境。水库建成后，可以削减洪水，提高泾河、渭河下游的防洪能力，为冲刷渭河下游、减少泥沙淤积创造有利条件。水库在调水调沙过程中，除保证原泾惠渠灌区 126 万亩农灌需水外，还可向渭北地区城乡生活及工业生产供水 2 亿多 m^3 ，坝后电站年均发电量 2.03 亿 $kW \cdot h$ ，经济效益显著。

东庄水库工程工程总工期 8 年，估算总投资约 80 亿元。计划 2013 年完成初步设计，2014 年全面开工建设。

(5) 引汉济渭调水工程

引汉济渭工程地跨黄河、长江两大流域，穿越秦岭屏障，主要由黄金峡水利枢纽、秦岭输水隧洞和三河口水利枢纽等三大部分组成。工程规划在汉江干流黄金峡和支流子午河分别修建水源工程黄金峡水利枢纽和三河口水利枢纽蓄水，经总长 98.3 公里的秦岭隧洞送至关中。工程总调水规模 15.05 亿 m^3 ，其中从汉江支流子午河自流调水 5 亿 m^3 ，从汉江干流黄金峡水库提 117m 引水 10.05 亿 m^3 ；工程设计最大输水流量 70 m^3/s ，水库总库容 9.46 亿 m^3 ，泵站总装机功率 15.79 万 kw ，电站总装机容量 16.5 万 kw 。

引汉济渭工程直接供水范围为宝鸡、咸阳、西安、渭南四个重点城市，杨凌示范区和渭河沿岸的眉县、周至、武功、兴平、户县、泾阳、三原、高陵、长安、阎良、临潼、华县、华阴等 13 个县（市、区），间接受益范围可扩展到陕北能源化工基地。

引汉济渭调水工程是省内南水北调的骨干工程，是实现陕西省水资源优化配置的关键工程。对根本性解决关中城市、工业缺水问题，为陕北能源化工基地发展提供用水份额都有重要意义。工程建设总工期 11 年，估算静态总投资 167.8 亿元，总投资 187.2 亿元，于 2011 年 12 月主体工程开工建设。

(6) 引红济石调水工程

引红济石调水工程位于陕西省太白县，是陕西省内的跨流域调水工程。该工程自秦岭南麓褒河支流红岩河上游取水，通过穿越秦岭的隧洞自流调入秦岭北麓石头河上游桃川河，主体工程由位于红岩河上的低坝引水枢纽和输水隧洞两大部分组成。引水枢纽位于太白县西南 8 km 的关山村，坝址以上控制流域面积 376 km^2 ，多年平均径流量 3.644 亿 m^3 。低坝引水枢纽采用闸坝方案，由泄洪闸、冲沙闸、进水闸、左右岸挡水坝段及生态放水管等组成。输水隧洞长 19.71km，设计最大引水流量 13.5 m^3/s 。

引红济石调水工程多年平均引水量 0.92 亿 m^3 ，连同石头河本流域自产径流，经石头河水库调节后，水库年均供水量达到 2.66 亿 m^3 ，除保持向西安城市供水 0.95 亿 m^3 、向原岐眉灌区 37 万亩农田灌溉补水 0.45 亿 m^3 外，新增向咸阳、杨凌、兴平、武功等城市供水 1.26 亿 m^3 。工程的建设将为近期缓解关中地区中西部城市供水矛盾，优化渭河流域水资源的配置

发挥作用。工程 2008 年 8 月开工建设，将于 2014 年完工通水。概算总投资 7.14 亿元。

(7) 渭河综合整治工程

渭河陕西段综合整治是陕西“十二五”水利建设的重点项目之一，西起宝鸡峡渠首引水枢纽，东至渭河潼关入黄口，全长 388 km，涉及宝鸡、杨凌、咸阳、西安、渭南五个市、区。渭河的综合整治，将包括防洪工程、河道清障、水污染防治及生态景观建设四大部分，主要通过加宽河堤、疏通河道、整治河滩、水量调度、绿化治污、开发利用，实现渭河“畅通、堤固、水清、岸绿、景美”的目标。

规划整治工程将加宽堤防 432.4 km，新建堤防 43.2 km，新建扩建支流口交通桥 37 座滩区清障整理 280.43 km²，堤防绿化 474 km，修建水面景观 5 处、河滩公园 55 处，建设水质监测断面 26 处，估算总投资 248 亿元。2011 年至 2013 年重点开展防洪工程和河滩清障整理，2012 至 2015 年建设生态景观和水污染防治工程。

(8) 农业灌溉设施建设项目

2012 年 11 月 6 日项目正式启动，项目总投资 62.7 亿元，其中计划利用国家开发银行贷款 38 亿元，这是陕西省有史以来利用国内贷款投资建设的最大水利工程之一。工程建设范围涉及全省设施灌溉面积 1 万亩以上的 164 个大中型灌区，通过五年的建设，可恢复灌溉面积 546.6 万亩，新增灌溉面积 57.27 万亩。

(9) 延安南沟门水库

延安南沟门水库坝址位于延安市黄陵县境内洛河支流葫芦河下游，距河口（交口河工业区）3km，距黄陵县城约 20km。枢纽工程主要由南沟水库枢纽、引洛入葫工程两部分组成。南沟门水库总库容 1.97 亿 m³，调节库容 9020 万 m³。南沟门水库枢纽由拦河大坝、溢洪道、导流泄洪排沙洞、发电引水洞、坝后电站等建筑物组成。大坝为均质土坝，最大坝高 66m；左岸溢洪道全长 467m，最大下泄流量 289m³/s；右岸导流泄洪洞进口高程 803m，最大下泄流量 468m³/s，洞身段全长 795m，采用 6.0×8.0m 圆拱直墙断面；右岸发电引水洞全长 1250m，设计流量 9.1m³/s，洞身段长 1212m，为圆形压力洞，洞径 2m；坝后电站位于大坝下游 1.3km 处，总装机容量 2800kW，选用 2 台卧式混流水轮发电机组。引洛入葫工程主要由马家河引水枢纽和引水隧洞组成。马家河引水枢纽浆砌石溢流坝最大坝高 11.3m，引水隧洞为明流隧洞，布置于洛河右岸，洞身段长 6.12km，采用 3×3.6m 圆拱直墙型断面。

该水库建成后，年可向延安石油化工基地、黄陵县城及交口河镇工业及生活供水 11675 万 m³，向黄陵县隆太塬灌区供水 707 万 m³。工程总工期 51 个月，估算总投资 16.86 亿元。

(10) 陕北黄河引水工程

陕北黄河饮水工程包括两个部分：延川黄河引水工程和榆林大泉黄河引水工程，主要向延安、榆林地区工业园区和城市供水。

延川黄河引水工程以黄河干流和清涧河为联合供水水源，年总取水量 1799 万 m³，其中年取黄河干流水量 1237 万 m³，年取清涧河水量 562 万 m³。黄河采用王家渠一级泵站取水，取水流量 0.88m³/s；清涧河采用低坝引水，设计流量 0.85 m³/s，引水坝为浆砌石重力坝，最大坝高 3.5m；输水线路总长 129.72km，其中管道长 117.96km，5 段隧洞长 16.9km；高家湾一次处理水厂日处理能力 6.4 万 m³，姚店和永坪二次处理水厂容量均为 4000m³。王家渠～高家湾采用三级提水；清涧河取水口～高家湾采用一级提水；高家湾～永坪及高家湾～姚店均采用三级提水。管道沿线设柏树圪调蓄水库，总库容 556 万 m³，设康家沟应急供水水库，总库容 155 万 m³。工程建成后，年可向城市和工业供水 1564 万 m³。工程总工期 26 个月，估算总投资 10.2 亿元。

榆林大泉引水工程规划从黄河干流引水 5.87 亿立方米，由东北向西南穿越黄河支流黄甫川、清水川、沙梁川、窟野河支流勃牛川和主流乌兰木伦河、秃尾河等河流与山梁，沿途向段寨火电基地、清水川煤电一体化项目、庙沟门煤电一体化项目区、店塔、神木等城镇以及榆神煤化学工业区和大保当等工业布点供水，最后进入榆溪河支流头道河，与榆林经济开发区、榆横等工业区供水系统联网。黄河取水点位于墙头至黄甫川口河段间的大泉，采用泵站抽水的无坝取水形式，渠首引水流量 75 立方米/秒。引水干线全长 158.1km，共设 7 级抽水电站，各级抽水电站扬程 65m-92m，累计总扬程 494.2m，总装机容量 31.5 万 kW。沿线设三座沉沙、拦沙、调蓄库，清水乡沉沙调蓄水库位于清水川右岸支流古圪塔沟上，距大泉泵站 15.35km，总库容 0.96 亿立方米，大坝为均质土坝，坝高 62m；清水乡水库上游 3.7km 处布置阳崖拦沙库，坝高 26.5m；公草湾调蓄水库位于秃尾河瑶镇水库下游 6km 处，总库容 2622 万立方米，大坝为浆砌石坝，坝高 27.5m。工程原规划总工期 5 年，估算总投资 54.9 亿元。

3.1.2 陕西水利建设对区域经济增长的影响

水是国民经济各行业发展不可或缺的自然资源。陕西省水资源分布极不均衡，全省水资源的 71.1% 分布在经济较为落后的陕南地区，关中作为陕西经济发展的核心区域水资源占有量只有 19.4%，而能源和资源行业发展迅速的陕北只占有 9.5%，水资源的自然分布与经济需求矛盾突出，成为制约区域和社会发展的的重要因素。尤其是关中和陕北地区，水资源紧缺已成为当前乃至今后一个时期经济社会发展和环境改善首当其冲的重大问题，需要引起高度重视，以促进社会经济的持续稳定发展。我们以引汉济渭调水工程为例，来讨论水利工程对沿线地区经济发展的影响。



图 3-1 陕西省引汉济渭工程受水区范围图

(1)供水条件的改善为工程沿线的缺水城市提供可靠稳定的水源。工程建成后，可基本满足西安、咸阳、渭南、杨凌等 4 个大中城市，长安、户县、临潼、周至、兴平、武功、泾阳、三原、高陵、阎良、华县等 11 个县级城市，以及高陵泾河工业园区、泾阳产业密集区、扶风绛帐食品工业园区及眉县常兴纺织工业园区等 4 个工业园区的用水需要³，大大改善需水地区的供水条件，进而缓解缺水地区巨大的资源压力。

(2)通过提高关中和陕北地区的水资源承载能力，沿线地区的工业生产将因水资源条件的改善而得以升级换代和进一步发展，产业结构和生产力的布局调整因此可以实现。伴随着供水条件的改善、城市基础设施的进一步建设，第三产业的发展将获更大的空间。

(3)增加就业机会，引汉济渭工程本身就吸引着政府和相关产业资金数千亿的流入，项目建设期间每年可增加大量的就业机会。如项目直接用工、为项目建设配套的生产创造就业、为项目的建设提供其他服务。工程建成后，随着沿线地区水资源条件的不断改善，这些地区的投资环境也将大大改善，进而吸引更多的投资以发展其优势产业。

关中和陕北是陕西省重要的经济区域，拥有丰富的自然资源和人力资源，经济发展潜力巨大。但是，由于水资源短缺的制约，这些区域丰富的自然资源组合优势尚未完全得到发挥，潜在的生产能力并未完全转化为现实的经济增长。而引汉济渭工程实施后，可以有效改变关中和陕北的供水条件，缓解城市供水和工业缺水的巨大压力，为这些地区创造更加宽松的资源环境，进而促进经济发展、改善人民生活水平。

3.1.3 陕西水利建设对城市化的影响

城市化率在一定程度上反应一个地区城市化和经济发展水平，2011年，陕西省的城市化率为35.58%，略高于34.71%的全国平均水平⁴，随着陕西省社会经济的不断发展、工业的增长和城市化进程的加快，对水资源的需求在急速增长⁵。水资源条件不但对陕西省的城市发展规模、城市功能和城市布局有着决定性的影响，而且也是陕西省工业结构和布局的限制性因素之一，如果城市供水不能保证，则城市和工业的发展规模将受到限制，从根本上不利于陕西省的工业发展和城市化进程。

水利建设投资通过修改水库、跨流域调水可以在最大程度上解决城市发展过程中首要面临的缺水的问题。近年来，陕西省逐渐加大了对重点水源工程的投资力度，着力解决供水问题，从表3-1可以看出，陕西省供水工程投资额和总供水量逐年增加，供水能力明显改善，工业供水和生活用水的稳步增长有力地缓解了水资源紧张问题，进而推动陕西省城市规模的扩展和城市化水平的提高。

表 3-1 陕西省 2004-2012 年水利工程供水情况

年份	总投资 (亿元)	总供水量 (亿 m ³)	工业供水 (亿 m ³)	生活用水 (亿 m ³)	供水能力 (万 t/d)
2004	3.47	75.53	12.46	11.02	3.01
2005	3.77	77.1	13.85	11.5	3.56
2006	3.24	80.36	11.09	11.21	5.72
2007	12.76	83.16	10.74	11.48	11.2
2008	11.65	85.46	12.85	12.2	15.3
2009	12.67	84.34	11.48	13.01	20.43
2010	21.01	83.39	11.76	13.18	82.03
2011	20.08	87.75	13.23	14.21	111.56
2012	25.48	88.08	13.35	14.76	119.97

数据来源：2004-2012年《陕西省水利统计年鉴》

陕西省的缺水地主要集中在关中和陕北地区，这些地区的工业和城市化发展越来越受到水的制约，而水利建设则可以在很大程度上缓解水资源短缺的压力。以引汉济渭工程为例，

它不仅可以基本解决西安、宝鸡、咸阳、渭南、杨凌五市区及 26 个县、市工业和城镇用水问题，促进关中经济区的工业和城市群发展，还可以解决缺水更为严重的陕北地区。陕北能源化工基地近年来发展加快，但是可用地表、地下水几年内将被开发殆尽，从黄河取水又受国家黄河流域用水总量的指标限制，而通过引汉济渭，再从渭河放水给黄河，在黄河上游的陕北就可以多取一些水。引汉济渭工程使得关中和陕北地区城市发展过程中水的限制减小，这对于陕西城市化发展意义深远。

3.1.4 陕西水利建设对农业发展的影响

水利建设投资对农业生产具有直接、显著的影响。水利建设是农业生产活动的基础条件，尤其是对旱涝灾害频繁、以灌溉农业为主的陕西省，水利在粮食生产、林业、渔业和畜牧业等发展中，都是具有决定性影响的因素。干旱、缺水将导致粮食减产、牲畜饮水困难，以及贫穷，使得农业发展受到极大限制，而水利工程的建设既可以预防旱涝灾害，又可以有效解决农业用水问题，进而改善农业生产条件，推动农业发展和农民增收。

如陕西省推行的“农业综合开发中型灌区节水改造项目”在很大程度上推动灌区农业的增效、农民增收和粮食增产。该项目涉及汉中市洋县党河、渭南市白水林皋水库、陕西临石、渭南市大荔县官池四个灌区，总投资 6567.42 万元，共衬砌干支渠道 101.314km，新修和改造各类建筑物 631 座（处）。项目建成后，年增供水能力达 1747.24 万 m^3 ，年增节水能力达 634.48 万 m^3 ；新增灌溉面积达 4.94 万亩；改善灌溉面积 11.56 万亩；年可增加粮食生产能力 550 万 kg，年可增加油料及其他经济作物生产能力 1052.53 万 kg，新增产值 2831.97 万元。项目可以有力改善当地的灌溉条件，推动优质、高产、高效、低耗农业的发展，同时提高水资源的利用率，推动农业可持续发展。

2004-2012 年，陕西省粮食实现了“九年丰”，这得力于一大批农田水利工程建设。通过实施各类农村水利项目建设，陕西省累计新增和恢复灌溉面积 90.68 万亩，新修改造基本农田 58.37 万亩，发展节水灌溉面积 97.4 万亩。图 3-2 显示了 2004-2012 全省节水灌溉面积的增减变化情况，从图中我们可以看出，全省节水灌溉面积连续九年保持稳定上升局面，这也充分说明了陕西省水利建设投资对农业发展强有力的推动作用。

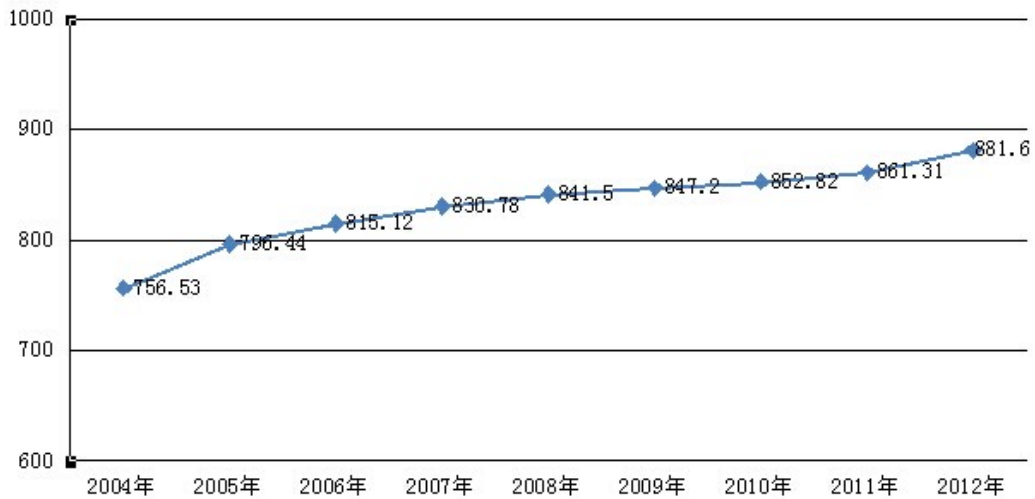


图 3-2 2004-2012 年全省节水灌溉面积增减变化情况（千公顷）

3.1.5 总体评价

近十年来，陕西省水利投资整体取得了较好的绩效。水利建设投资额逐年增加，而在 2010-2013 年保持了高速增长局面，投资额的增加为各项水利建设提供了强有力的保障。引汉济渭、陕北黄河引水、榆林王圪堵水库和渭河全线治理等一批重大水利工使全省新增年供水能力 13 亿 m^3 、灌溉面积 179 万亩、节水灌溉面积 488 万亩，新建加固堤防 1230 公里，治理水土流失面积 3.3 万平方公里。截止到 2012 年底，全省灌溉面积达到 1417.5 千公顷，其中有效灌溉面积 1277.18 千公顷，节水灌溉面积达到 881.6 千公顷；累计建成江河堤防 6641.3 公里，各类水闸 331 座，已建成堤防和水闸保护人口 1030 万，耕地 546.33 千公顷；累计治理水土流失面积达到 9512.3 千公顷，其中小流域治理面积达到 3494.01 公顷；建成农村小水电站 617 处，装机容量达 1086.7 万千瓦；累计建成农村饮水工程工程 2.5 万处，农村自来水入户率由“十五”末的 34.4% 提高到 77%，有效解决了 1847 万人的饮水困难。陕西省各项水利建设投资为有效缓解了水资源相对短缺、时空分布不均的矛盾，稳定和推动了陕西的社会经济发展、工农业生产和人民生活。

水利建设投资可以有效地解决陕西各地区社会经济发展过程中面临的水资源压力，改善地区缺水状况，促进工业发展和城乡供水，同时有力拉动就业和经济增长；水利投资可以提高城市化水平，促进城市群的发展；水利投资还可以在促进农业发展的同时促进水资源的合理可持续发展。总之，水利投资与国民经济发展的关系是相辅相成、相互促进的，水利投资为国民经济发展提供安全保障、资源保障和环境支持，而国民经济的发展也能够为水利事业提供更多的资金。

3.2 陕西省 2002-2013 年水利投资绩效定量分析

通过建立绩效评价体系,对于灌溉、防洪、发电、水土保持以及城乡供水五个主要水利建设投资进行定量分析,对陕西省水利建设投资的绩效动态评价。

3.2.1 绩效评价指标

根据全面性、系统性、可获得性以及可量化的原则,构建陕西省水利建设投资的绩效评价指标,该指标主要反映陕西省水利建设投资的灌溉、防洪、发电、水土保持以及城乡供水等 5 个方面⁶。具体指标见下页表 3-2。

3.2.2 评价方法

由于水利建设投资绩效评价所包含的评价指标较多,且指标之间有一定的关联性,统计数据在一定程度上存在着信息的重叠,且又难以主观确定权重,所以采用主成分分析法进行评价。主成分分析是通过对一组变量的几个线性组合来解释这组变量的方差和协方差结构,以达到数据的压缩和解释的目的。将分散在一组变量上的信息集中到某几个综合指标(主成分)上,以便利用主成分描述数据集内部结构,是一种降维统计方法,可用尽量少的综合指标代替众多的原始数据,并尽可能多地反映原始数据所提供的信息⁷。该方法克服了一些传统综合评价方法在选择权数时的主观随意性,避免了信息量的重复,可方便地得到全面、客观的评价结果。此种方法已被我国许多统计工作者应用到实际工作中,正在产生积极的效果。

表 3-2 陕西省水利建设投资主要绩效评价指标

灌溉 X1	发电 X2	防洪 X3	水土保持 X4	城乡供水 X5
灌排工程总投资 X11	水电总投资 X21	防洪工程总投资 X31	水保总投资 X41	城乡供水总投资 X51
本年有效灌溉面积 X12	建设农村小水电站数 X22	堤防总长度 X32	全省水土流失面积 X42	本年供水总量 X52
本年新增有效灌溉面积 X13	水电站装机容量 X23	累计达标堤防长度 X33	累计水土流失治理面积 X43	农业供水量 X53
有效实灌面积 X14	新增小水电站数 X24	保护人口 X34	本年新增治理面积 X44	工业供水量 X54
本年有效灌溉面积增减 X15	新增装机容量 X25	保护耕地 X35	本年减少治理面积 X45	生活供水量 X55
旱涝保收面积 X16	年发电量 X26	本年新增堤防 X36	本年新建淤地坝 X55	生态环境供水量 X56
机电排灌面积 X17	本年售电总收入 X27	水闸数量 X37	本年实施小流域治理数 X56	本年达标人口新增 X57
			本年竣工小流域数 X57	供水能力 X58

3.2.3 绩效评价

(一) 水利灌溉绩效评价

1) 数据标准化

为了克服实际数据在单位上的不一致和数量级上的差别，同时也为了计算上的方便，需要对原始数据进行处理。灌溉的原始数据和标准化后的数据见表 3-3 和表 3-4。

表 3-3 陕西省水利灌溉原始数据

年份	灌排工程总投资 (亿元)	有效灌溉面积 (千公顷)	新增有效灌溉面积 (千公顷)	有效实灌面积 (千公顷)	本年有效灌溉面积增减 (千公顷)
2002	7.5	1314.73	29.36	1057.88	-0.22
2003	6.69	1298.8	29.73	1050.76	-15.93
2004	6.72	1302.85	29.41	1060.19	4.05
2005	6.78	1308.82	29.32	1098.5	5.96
2006	11.43	1306.18	38.41	1076.65	-2.64
2007	8.04	1301.99	23.26	1071.72	-4.19
2008	10.08	1301.4	26.2	1090.7	-0.5
2009	18.73	1293.29	22.34	1101.68	-8.13
2010	23.25	1284.87	27.08	1083.66	-8.41
2011	28.39	1274.34	28.49	1061.95	-10.53
2012	32.12	1277.18	27.56	1053.89	2.84

数据来源：2002-2013 年《中国水利年鉴》，《中国农业年鉴》

表 3-4 陕西省灌溉标准化数据

年份	Z 灌排工程总投资	Z 有效灌溉面积	Z 新增有效灌溉面积	Z 有效实灌面积	Z 本年有效灌溉面积增减
2002	-0.94939	1.38205	0.25639	-0.81047	0.4744
2003	-1.0381	0.15887	0.34482	-1.26039	-1.84931
2004	-1.03482	0.46985	0.26834	-0.73789	1.10598
2005	-1.02824	0.92749	0.24683	1.38481	1.3885
2006	-0.51895	0.72554	2.4194	0.17413	0.11645
2007	0.15244	0.40382	-1.20155	-0.09903	-0.11282
2008	0.27511	0.35851	-0.49887	0.95262	0.43298

2009	0.28058	-0.26421	-1.42144	1.56101	-0.69559
2010	0.77564	-0.94145	-0.28855	0.56255	-0.73701
2011	1.3386	-1.71928	0.04845	-0.64037	-1.05058
2012	1.74713	-1.50121	-0.17382	-1.08696	0.92701

2) 指标间相关性判定

用 SPSS 进行指标之间相关性判定，计算出相关矩阵，由此可以看出不同指标之间的相关强度（具体见表 3-5）。由表 3-5 可知，灌溉工程所选取的 7 个评价指标，只有灌排工程总投资 X1，本年有效灌溉面积 X12，本年新增有效灌溉面积 X13，有效实灌面积 X14，本年有效灌溉面积增减 X15 这 5 个变量是相关的，说明这 5 个变量之间的相关性比较强，证明他们存在信息上的重叠，可以选取这 5 个变量，使用主成分分析方法。

表3-5 陕西省水利灌溉指标相关矩阵

	灌排工程总投资	本年有效灌溉面积	本年新增有效灌溉面积	有效实灌面积	本年有效灌溉面积增减
灌排工程总投资	1	-0.885**	-0.359	-0.024	-0.161
	0.000	1	0.278	0.945	0.637
	11	11	11	11	11
本年有效灌溉面积	-0.885**	1	0.268	0.177	0.364
	0.000	0.000	0.426	0.602	0.271
	11	11	11	11	11
本年新增有效灌溉面积	-0.359	0.268	1	-0.266	0.131
	0.278	0.426	0.426	0.429	0.700
	11	11	11	11	11
有效实灌面积	-0.024	0.177	-0.266	1	0.163
	0.945	0.602	0.429	0.429	0.632
	11	11	11	11	11
本年有效灌溉面积增减	-0.161	0.364	0.131	0.163	1
	0.637	0.271	0.700	0.632	0.632
	11	11	11	11	11

**，在 .01 水平（双侧）上显著相关。

3) 计算贡献率和累计贡献率并提取主成分

利用 SPSS 软件可以计算出数据的特征值、方差贡献率以及累计方差贡献率(见表 3-5)。由表 3-6 可知,按照特征值大于 1 的原则,应该提取 2 个主成分,并且这 2 个主成分的累计贡献率为 69.734%基本反映了水利灌溉的主要信息。其中,第一主成分的贡献率为 43.541%,第二主成分的贡献率为 26.193%。

表3-6 陕西省水利灌溉方差分析主成分提取结果

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	2.204	44.077	44.077	2.204	44.077	44.077	2.177	43.541	43.541
2	1.283	25.658	69.734	1.283	25.658	69.734	1.310	26.193	69.734
3	.858	17.165	86.900						
4	.575	11.500	98.399						
5	.080	1.601	100.000						

GWP China

由表 3-7 可知,灌溉工程总投资、有效灌溉面积和当年有效灌溉面积增减在第一主成分有较高值,说明第一主成分主要反映这些指标;而新增有效灌溉面积和有效实灌面积在第二主成分有较高的值,说明第二主成分主要反映这些指标。

表 3-7 陕西省水利灌溉初始因子载荷矩阵

项目	成份	
	1	2
灌排工程总投资(亿元)	-.882	.231
有效灌溉面积(千公顷)	.951	-.020
新增有效灌溉面积	.394	-.704
有效实灌面积(千公顷)	.260	.833
当年有效灌溉面积增减	.527	.257

4) 计算出综合主成分

在 SPSS 软件中可以直接计算出两个主成分的值。下面需要计算出两个主成分的方差贡

献率占总贡献率的百分比：

第一主成分：43.541/69.734= 0.624

第二主成分：26.193/69.734= 0.376

由此可以得到综合主成分的模型为： $F=0.624F_1+0.376F_2$ 。从而得到综合主成分值（见表 3-8）

表 3-8 陕西省水利灌溉综合主成分值

年份	第一主成分	第二主成分	综合主成分 F
2002	1.00264	-0.66428	0.37588
2003	-0.15306	-1.55242	-0.67922
2004	0.8205	-0.48709	0.32885
2005	1.43495	0.99274	1.26868
2006	0.93238	-1.15298	0.14828
2007	-0.10417	0.57085	0.14964
2008	0.2372	1.03429	0.53691
2009	-0.35709	1.62863	0.38954
2010	-0.84711	0.42244	-0.36976
2011	-1.6495	-0.56332	-1.24390
2012	-1.31305	-0.23346	-0.90489

（二）水利发电绩效评价

用SPSS分析水利发电指标之间的相关性。由统计分析的结果可知，水利发电所选取的7个评价指标之间的相关性比较强，证明他们存在信息上的重叠，可以选取这7个变量，使用主成分分析方法。

对7个指标进行主成分分析，根据特征值大于1的条件，可以提取2个主成分。其中，装机容量、建设农村小水电站、新增装机容量、年发电量和年发电收入在第一主成分有较高值，说明第一主成分主要反映这些指标；而水电总投资额和新增小水电站在第二主成分有较高的值，说明第二主成分主要反映这些指标。2个主成分的累计贡献率达到88.712%，基本反映了水利发电的主要信息。其中，第一主成分的贡献率为61.054%，第二主成分的贡献率为27.658%。下面需要计算出两个主成分的方差贡献率占总贡献率的百分比：

第一主成分：61.054/88.712= 0.688

第二主成分：27.658/88.712= 0.312

由此可以得到综合主成分的模型为： $F=0.688F_1+0.312F_2$ 。从而得到综合主成分值（见

表3-9)

表 3-9 陕西省水利发电综合主成分情况

年份	第一主成分 F1	第二主成分 F2	综合主成分 F
2002	-1.54093	-0.79087	-1.30709
2003	-0.85671	-0.20548	-0.65368
2004	-0.65498	-0.89686	-0.73040
2005	0.05206	-0.56417	-0.14007
2006	-0.49620	-0.40195	-0.46682
2007	-0.45902	0.86473	-0.04631
2008	-0.33428	1.18227	0.13854
2009	0.24106	1.32299	0.57839
2010	0.96210	0.26795	0.74569
2011	1.27602	0.98499	1.18529
2012	1.81087	-1.76360	0.69644

(三) 防洪工程绩效评价

运用SPSS分析防洪工程各指标之间的相关性。由统计分析的结果可知，防洪工程所选取的7个评价指标中，防洪工程总投资、堤防总长度、累计达标堤防长度、保护人口、本年新增堤防以及水闸数量这6个变量之间的相关性比较强，证明他们存在信息上的重叠，可以选取这6个变量，使用主成分分析方法。

对6个指标进行主成分分析，根据特征值大于1的条件，可以提取2个主成分。其中，累计达标堤防长度、保护人口、本年新增堤防在第一主成分有较高值，说明第一主成分主要反映这些指标；防洪工程总投资、堤防总长度和水闸数量在第二主成分有较高的值，说明第二主成分主要反映这些指标。2个主成分的累计贡献率达到95.312%，基本反映了防洪工程的主要信息。其中，第一主成分的贡献率为50.715%，第二主成分的贡献率为44.598%。下面需要计算出两个主成分的方差贡献率占总贡献率的百分比：

第一主成分： $50.715/95.312=0.532$

第二主成分： $44.598/95.312=0.468$

由此可以得到综合主成分的模型为： $F=0.532F_1+0.468F_2$ 。从而得到综合主成分值(见表3-10)

表 3-10 陕西省防洪工程综合主成分情况

年份	第一主成分 F1	第二主成分 F2	综合主成分 F
----	----------	----------	---------

2002	-1.02938	-0.10170	-0.59523
2003	-1.35929	0.38897	-0.54110
2004	-1.21624	0.32872	-0.49320
2005	-0.6977	-0.52021	-0.61463
2006	-0.35152	-0.58235	-0.45955
2007	-0.22865	-0.32296	-0.27279
2008	0.87152	-1.12257	-0.06171
2009	1.24936	-0.86418	0.26022
2010	0.94399	-0.59492	0.22378
2011	1.11741	1.02284	1.07315
2012	0.70050	2.36837	1.48106

（四）水土保持工程绩效评价

运用SPSS分析水土保持各指标之间的相关性。由统计分析的结果可知，水土保持所选取的7个评价指标中，水保总投资、全省水土流失面积、累计水土流失治理面积、本年新增水土流失治理面积、本年减少水土流失治理面积以及本年新建淤地坝这6个变量之间的相关性比较强，证明他们存在信息上的重叠，可以选取这6个变量，使用主成分分析方法。

对6个指标进行主成分分析，根据特征值大于1的条件，可以提取2个主成分。其中，水保总投资、累计水土流失治理面积以及本年新建淤地坝在第一主成分有较高值，说明第一主成分主要反映这些指标；全省水土流失面积、新增水土流失治理面积以及减少水土流失治理面积在第二主成分有较高的值，说明第二主成分主要反映这些指标。2个主成分的累计贡献率达到81.081%，基本反映了水土保持的主要信息。其中，第一主成分的贡献率为40.627%，第二主成分的贡献率为40.454%。下面需要计算出两个主成分的方差贡献率占总贡献率的百分比：

第一主成分： $40.627/81.081=0.501$

第二主成分： $40.454/81.081=0.499$

由此可以得到综合主成分的模型为： $F=0.501F_1+0.499F_2$ ，从而得到综合主成分值（见表3-11）。

表3-11 陕西省水土保持工程综合主成分情况

年份	第一主成分 F1	第二主成分 F2	综合主成分 F
2006	-0.68772	-1.1694	-0.92808
2007	-1.08158	-1.01654	-1.04913

2008	-0.99562	1.64094	0.32002
2009	-0.16612	0.82301	0.32746
2010	0.75587	-0.46027	0.14902
2011	0.63960	0.07278	0.35676
2012	1.53556	0.10949	0.82395

(五) 城乡供水绩效评价

运用SPSS分析城乡供水各指标之间的相关性。由统计分析的结果可知，城乡供水所选取的8个评价指标中，城乡供水总投资、本年供水总量、生活供水量、生态环境供水量、本年达标人口新增这5个变量之间的相关性比较强，证明他们存在信息上的重叠，可以选取这5个变量，使用主成分分析方法。

对5个指标进行主成分分析，根据特征值大于1的条件，可以提取2个主成分。其中，本年供水总量、生活供水量、生态环境供水量在第一主成分有较高值，说明第一主成分主要反映这些指标；城乡供水总投资和本年达标人口新增在第二主成分有较高的值，说明第二主成分主要反映这些指标。2个主成分的累计贡献率达到90.767%，基本反映了水土保持的主要信息。其中，第一主成分的贡献率为46.412%，第二主成分的贡献率为44.355%。下面需要计算出两个主成分的方差贡献率占总贡献率的百分比：

$$\text{第一主成分: } 46.412/90.767 = 0.511$$

$$\text{第二主成分: } 44.355/90.767 = 0.489$$

由此可以得到综合主成分的模型为： $F=0.511F_1+0.489F_2$ 。从而得到综合主成分值（见表3-12）

表3-12 陕西省城乡供水综合主成分情况

年份	第一主成分 F1	第二主成分 F2	综合主成分 F
2002	-0.36656	-0.97668	-0.66491
2003	-2.27588	0.46195	-0.93708
2004	-0.41744	-1.03484	-0.71935
2005	0.07951	-1.36395	-0.62634
2006	0.43576	-1.23974	-0.38356
2007	0.01676	0.09255	0.05382
2008	0.11020	0.40962	0.25661
2009	-0.23913	1.19603	0.46266
2010	-0.23563	1.40282	0.56557

2011	1.50714	0.18251	0.85940
2012	1.38527	0.86974	1.13318

（六）总绩效评价

将陕西省水利建设投资绩效评价所有的指标，包括灌溉、防洪、发电、供水、水保 5 个方面，利用 SPSS 软件，按照数据标准化，指标之间的相关性判定，计算贡献率和累计贡献率并提取主成分，构建主成分表达式等 4 个步骤，进行一次总的主成分分析，提取了 6 个主成分，各主成分及综合主成分值见表 3-13。

表 3-13 陕西省水利建设投资综合主成分值

年份	主成分 F1	主成分 F2	主成分 F3	主成分 F4	主成分 F5	主成分 F6	综合主成分 F
2002	-1.15524	-0.91574	1.41081	0.13945	0.91225	0.43638	-0.63674
2003	-1.001	-1.18125	0.56294	-0.07835	-2.11264	0.39005	-0.79851
2004	-0.68671	-0.729	-1.21333	-0.15821	0.46356	0.48864	-0.62003
2005	-0.6432	0.80564	-1.47157	-0.08918	0.8203	1.51631	-0.36656
2006	-0.38163	0.23543	-0.25145	-2.15179	0.31473	-1.5759	-0.43519
2007	-0.31004	0.16404	-0.52219	0.87216	0.02128	-1.91382	-0.21645
2008	-0.11292	1.17046	1.36217	0.55181	0.81044	0.2361	0.29924
2009	0.18698	1.18453	0.5943	1.00594	-0.2876	-0.37078	0.38321
2010	0.66883	0.22344	-1.09078	1.02358	-1.13248	-0.00133	0.37055
2011	1.45108	0.79043	0.56349	-1.44211	-0.82065	0.87915	0.94538
2012	1.98386	-1.74799	0.05561	0.3267	1.01081	-0.08478	1.07510

3.2.4 结果分析

1. 从陕西省防洪工程综合主成分值（表 3-10）可知，陕西省防洪工程投资的绩效是逐渐增加的，2011 年防洪绩效有了大幅提升，防洪绩效变为正值，可以看出，陕西省的防洪工程投资绩效一直保持良好的增长势头。近些年，陕西省投入越来越多的人力、物力、财力用于防洪工程建设，堤防、水闸和水库等设施的建设逐步完善，越来越多的人口和耕地得到了有效保护。从结果来看，这些投资都取得了良好的效果。

2. 从陕西省水利灌溉综合主成分值（表 3-8）可以看出 2002-2012 年陕西省水利灌溉的

绩效呈现波动的趋势。为什么近些年的水利灌溉投资逐渐增加，而水利灌溉的绩效却呈现波动变化的趋势呢？我们认为主要的原因：一是水利灌溉的投资效益具有滞后性，前些年进行的投资，可能要在今后的灌溉绩效当中体现出来；二是陕西省的近几年有效灌溉面积基本处于递减的趋势，这是由于城市化进程和水土流失等因素的影响，导致农业种植面积逐渐减少，较高的灌溉投资没有增加有效灌溉面积，从而影响农业灌溉绩效；三是陕西省农业灌溉技术相对比较落后，导致较高的灌溉投资，却没有取得更好的投资绩效；四是灌溉主要用的是浅表水，而浅表水受当年降雨量的影响较大，每年降雨量的不同也会影响水利灌溉的绩效。

3. 从陕西省城乡供水综合主成分值（表 3-12）可知，2002-2012 年陕西省的供水绩效一直是稳定增长的，在 2008 年改变了一直以来的负值情况，一直到 2012 年达到最大值。可以看出，随着陕西省对于城乡供水投资力度的加大，陕西省城乡供水量和供水能力都在逐渐加大，帮助更多人解决了饮水和用水的问题，取得很好的投资效果。

4. 从陕西省水土保持综合主成分值（表 3-11）可知，2006-2012 年陕西省的水土保持投资绩效波动起伏较大，说明陕西省水土保持的绩效并不稳定。水土保持一直是比较困难的工作，对资金投入和技术的要求较高，且受自然环境的影响较大。陕西省不合理的工农业生产生活导致植被稀少，以及频繁发生的季节性干旱和洪灾导致水土流失加剧，生态环境不断恶化，水土流失防治难度加大。另外，随着倒山种地、超载放牧、盗伐滥伐森林以及近些年大规模的工程开发建设，这些都不断造成人为的水土流失。上述这些原因导致水土保持的投资绩效并不稳定。

5. 从陕西省水利发电综合主成分值（表 3-9）可知，2002-2012 年陕西省水利发电的绩效是呈逐渐增长的趋势。特别是从 2008 年开始，改变了一直以来的负值水平，开始逐年好转，这说明陕西省在水利发电方面的投资取得较好的绩效。随着水电投资力度的加大，陕西省水电装机容量在逐渐增大、小水电站在陆续地建设和使用中，发电量和发电收入在逐年增加；并且，随着水电技术的进步，发电的效率越来越高，这些原因都导致陕西省水力发电绩效的逐年提高。

6. 从陕西省水利建设投资综合主成分值来看（表 3-13）可知，2002-2012 年陕西省水利建设投资整体绩效情况逐年上升，尤其是从 2008 年以来，逐渐改变了负值的水平，绩效水平明显提高，开始呈现良好的发展趋势。随着陕西省水利建设投资的逐年增加，各项事业的稳定开展，陕西省水利建设投资绩效突出，为陕西省社会经济的发展提供了坚实的基础。

4 陕西省水利建设投资的经验及存在的主要问题

4.1 陕西省水利建设投资的经验

4.1.1 中央省级政府高度重视，水利投资重点突出

陕西省是水资源短缺的西部省份，省政府一直高度重视水利建设的工作。在“十一五”期间，陕西省先后建成了榆林李家梁水库、安康黄石滩水库、渭南涧峪水库、神木采兔沟水库等4项工程，先后开工建设了引红济石、西安李家河水库、榆林王圪堵水库、延安南沟门水库、定边供水续建、咸阳亭口水库等6项重点工程。同时，加快了泾河东庄水库等一批重点项目前期工作。“十一五”期间，全省重点水利工程完成投资25.56亿元，是“十五”期间投资20.32亿元的125.8%。投资总规模100.78亿元，总库容10.63亿立方米，年增加供水量6.93亿立方米，新增灌溉面积13.34万亩，年发电量4420万千瓦时。极大地缓解了陕西省经济社会发展与水资源短缺的矛盾。近几年，陕西省又实施了渭河综合治理工程、农业灌溉设施建设项目、引汉济渭等项目工程，重点解决防洪、灌溉、供水等问题。

4.1.2 水利建设投资快速增长，投资效益逐年提升

自2001年以来，陕西省水利建设投资的力度逐渐增大，近几年投资出现快速增长的势头，2001年陕西省水利建设投资为29.19亿元，而到2013年陕西省水利建设投资额达到224.08亿元，年平均增长率为18%。尤其是近4年的水利建设投资年平均增幅达到43%。详见图4-1。

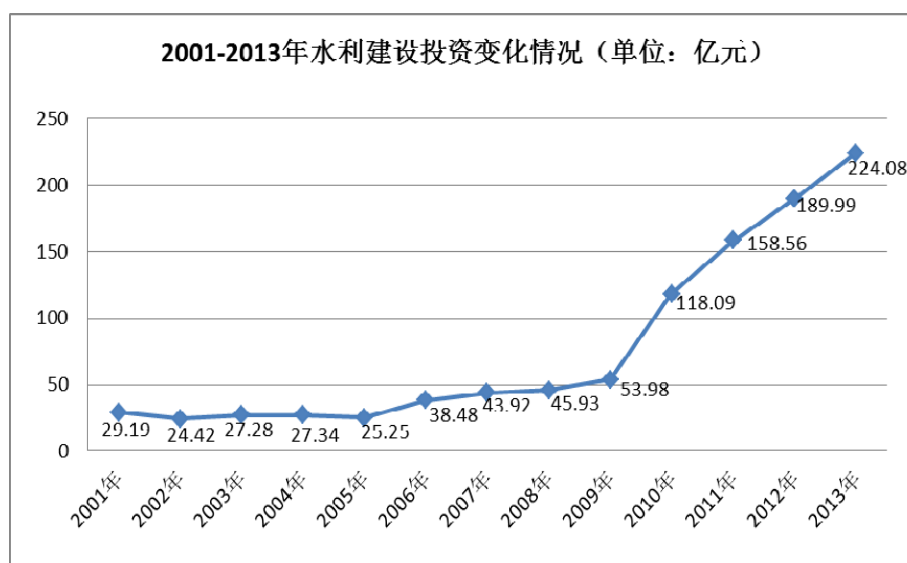


图 4-1 陕西省水利建设投资变化情况

陕西省的水利建设投资效益的不断增加，主要归功于投资额的快速增长。随着投资力度的加大，水利建设投资各方面效益是逐年增加的，整体效益趋好。

4.1.3 投资主体多元化，民间信贷资金投入增加

2009 年之前，陕西省的水利建设投资基本是靠中央和省级资金投入，市县级和民间的资金投入较少，投资主体较为单一。从 2010 年开始，市县级资金以及民间投资额稳定增长，近 3 年市县级资金投入和民间投资都分别占水利建设总投资的 15%和 10%左右。明显的变化是从 2010 年开始，信贷投资增加速度较快，到 2013 年，信贷投资已经占总投资的 23%，超过省级投入的资金，仅次于中央投资。陕西省水利建设投资吸引了越来越多的民间资本和信贷投资，主体逐渐呈现多元化趋势。

4.1.4 体制机制不断完善，评价和考核意识不断加强

陕西省水利建设体制机制不断强化。以“项目法人责任制、招标投标制、建设监理制”为核心的现代建设管理制度，逐步由主要应用于大中型水利工程项目向各类型水利建设项目推广，推动了水利工程建设的规范化管理。逐步建立起法人验收与政府验收相结合的验收管理制度，有效促进了工程建设的顺利实施，保证了工程质量和投资效益。

陕西省水利工程建设质量和安全监管不断加强。各级水行政主管部门坚持质量第一、安全至上，加强质量和安全监管，保障了大规模水利建设的顺利实施。同时陕西省市场主体培育与监管不断强化。各级水利部门严格审核审批资质资格，加强注册管理，严把水利建设市场准入关，强化市场主体动态监管，推进诚信体系建设，有效规范了水利建设市场秩序。

《陕西省水利厅系统年度目标责任督促考核试行办法》的制定，使考核工作更加科学规范。考核办将考核程序制作成流程图，分组织机构、考核程序、结果运用三部分。同时，结合考核实践和工作实际，加强了考核《实施细则》研究，明确了加减分标准和纪律要求，细化了工作督促检查交流反馈的办法，配套提出了加强厅机关行政效能建设的意见，把分解落实到机关各处室的重点目标列入机关行政目标考核内容，年底作为省厅确定各处室工作评定等次的主要依据，形成促进各项目标任务全面完成的长效机制。

4.2 存在的主要问题

4.2.1 水利建设需做到统筹兼顾

防洪建设一般来说是水利工程的重点，对流域防洪工程给予立项补助，是国家现行的主要水利投资政策。陕西省水利投资的第一大项是防洪，2011 年防洪工程投资 45.62 亿元，占比 29%；2012 年投资额 64.31 亿元，占比 35%。防洪、重点水源及枢纽工程、灌排工程是陕西水利建设投资的三大方向，占比接近 70%，水保、水电、水生态及水环境占比很低，2012

年合计占比 14%⁸，陕西是水土流失大省、农业大省，生态环境较为恶劣，水保和水生态环境影响水资源的可持续利用与发展，因此需要考虑各方面的统筹安排。另外，陕西的防洪工程建设多关注渭河、汉江等大江大河的综合整治，却在一定程度上忽略了中小河流的治理，使得大量中小河流和多数城镇防洪标准过低，极易引发洪涝灾害，从近年来发生的极端气候灾害来看，往往是中小河流出险致灾⁹。因此，投资结构和方向应在综合规划的基础之上统筹兼顾的同时有所偏重，从而避免水利投资结构不合理导致的发展受限。

4.2.2 资金使用的监督与过程管理需加强

作为水利资金配置主体的省市政府，在配置和使用过程中主要存在 2 方面的问题。第一，水利建设的前期论证中规划不科学、论证不充分，实际执行时发生变更更多，致使决策失误。而规划设定的不科学将直接导致实施的随意性，设置导致目标偏差、资源浪费。第二，配置过程中存在资金使用不规范、不合理的现象，甚至存在虚报支出获取建设资金、挤占挪用水利资金等现象，资金无法到位，导致项目实施无法进行。陕西省水利建设中存在的这些情况会导致水利资金的配置和使用存在不合理、不规范的现象，影响资金的使用效率，需要加强资金的监督和过程管理。

4.2.3 配套资金的考核与管理有待加强

陕西省水利建设过程中存在配套资金得不到落实的情况。立项成功的项目往往需要多级政府的拨款，而在实际建设中普遍存在县级政府配套资金无法足额到位。水利专项资金是辅助性、引导性资金，能否发挥效益，关键在于配套资金的落实，但在实际运行中，由于各级地方财政困难，配套资金难以到位。使水利专项资金成为主导性资金。有的单位甚至为了眼前利益，“寅吃卯粮”，造成水利资金出现难以弥补的“窟窿”。这就需要各级监管部门加强对于水利建设配套资金的监管工作，确保各级的配套资金及时到位，保证各项工程保质保量的完成。

GWP China

5. 提高水利投资效益的建议

5.1 继续多渠道扩大投资规模

水利投资额的大小会直接影响最终的绩效水平。陕西水利投资重中之重的防洪工程，随着陕西省对于防洪工程的投资加大，防洪绩效显著提高。2002-2009年陕西省防洪投资基本稳定在5-9亿元左右，绩效不高，而2010、2011、2012年投资额迅速上涨至14.54亿、45.64亿、64.32亿，防洪绩效明显提高。另外，城乡供水的绩效也随着投资的加大而逐年提高，因此，提高水利建设绩效，必须坚持多渠道扩大投资规模，增加投资额。

可重点从以下几个方面开展工作：第一，中央和省级政府是水利建设投资的主要部门，因此应尽可能多地争取中央的水利建设投资，而地方政府应该建立一种水利投资与全社会投资同步增长的机制，加大对水利投资的财政支持力度，以确保水利投资长期、持续、稳定地增长。第二，创新公共财政投入方式，建立可行的财政投入渠道，充分发挥预算外资金的作用，如从土地出让收益中提取10%用于农田水利建设，充分发挥新增建设用地土地有偿使用费等土地整治资金的综合效益。第三，进一步完善水利建设基金政策，延长征收年限，拓宽来源渠道，增加收入规模。完善水资源有偿使用制度，合理调整水资源费征收标准，扩大征收范围，严格征收、使用和管理。

5.2 进一步加快水利投融资体制改革

陕西省水利建设投资主体逐渐呈现多元化趋势，信贷融资和民间投资的比重越来越高，这有效促进了水利的建设与发展，但是配套资金落实仍有较大难度，主要是地方政府资金有限，因此对于地方政府来说，如何创新融资方式，改革投融资体制将在很大程度上影响水利的发展。地方政府应该在充分利用中央和省级水利资金的前提下加快水利投融资体制改革，推动水利投资的市场化，一方面稳定、扩大现有资金来源的支持力度；另一方面要积极开辟新的投资渠道。发挥市场作用是可行的，并且十分必要的。比如充分利用好中央转贷地方国债基金、地方政府债券、银行贷款等，努力发挥市场机制作用，扩大水利投融资渠道；创新建设方式，明确水利经营管理权则，吸引企业以独资、合资合作、BOT和BT等多种方式参与水利建设；构筑融资平台，成立水利投资公司，筹集水利建设资金以支持公益性、准公益性重点水利工程；还可以通过供水、发电等开发项目未来收益权质押、储备土地未来收益权质押等方式向银行融资等等。

5.3 完善水利资金管理

对于水利建设投资过程中的资金管理问题，应做到精打细算，严格按照国家有关规定进

行管理，全面加强对水利资金的监督管理，采取切实有效的措施，确保水利建设投资充分发挥其效益。第一，健全水利资金管理制度。应从监管主体、监管内容、监管方式、责任追究等方面对地区资金管理行为进行规范，各级地方政府应根据颁布的地区管理制度积极探索本级资金管理方式，实践可行的方法要形成规范，确保资金管理制度逐步健全。第二，建立多方监管格局。应建立多方位的资金监督体系，既要建立地方的各级水利部门对水利建设的领导主体责任，还要设立专家组负责对建设项目进行专业指导和管理。与此同时，设立由社会各界组成的监督体系，对各级水利项目的资金投入、质量、效益风险等进行全面的监督。水利项目的直接受益人应当作为项目立项、施工、验收的决策辅助体系。第三，加强对重点项目的监督管理。对于资金量大、投资周期长、密切关系民生的水利项目，应重点加强资金的使用管理。

5.4 加强项目实施过程管理和监督，强化绩效评价

水利投资效益要落到实处并真正发挥效益，有效的工程管理和合理的绩效评价必不可少。针对陕西省水利工程管理存在的问题，可以从以下几个方面进行改善。第一，在工程建设管理上，要严格按照国家和省市有关基本建设的规定进行管理，按照程序办事，认真履行责任。第二，为确保工程效益的长期发挥，需要完善水利工程运行和管理机制，在已实行水利工程管理体制改革基础上，联系省管县财政体制等要求，进一步明晰和规范分级建设、管理体制。第三，建立公益性工程消耗补偿机制，按分级管理责任筹集水利工程维修养护资金，建立市场化、专业化和社会化的水利工程维修养护体系，全面维护已建和新建工程的功能，确保安全高效运行。第四，强化过程管理和监督，加大考核力度，按时、保质保量完成工程水利建设任务。第五，采取对水利建设项目绩效评价、进行后评估等多种方法，更好地发挥工程效益。

5.5 强化水资源的合理开发

实际调研中发现，一些地方和部门为了更多地争取水利投资，不惜代价，抢项目，急投资，而忽视了建设项目的效益性，造成了地方财力和国家投资的损失和浪费。水利的发展不仅对于一个地区的经济发展和工业产生影响，同时对于生态环境和人文社会也会产生影响。比如，随着安康、汉中、商洛等地在利用水利资源优势，建设水电站的同时，群众对于水电发展带来的负面影响的呼声也越来越大。因此，在规划水利工程时，不仅要考虑水利项目的经济因素，还要考虑到对生态环境以及人文社会环境的影响；同时要考虑大自然的力量，不要盲目相信人类改造自然的能力，违背自然规律盲目地进行开发，会受到大自然的惩罚。

为此，我们需要坚决维护水利发展规划的严肃性与权威性，制止一哄而上，“跑马圈水”，浪费资源和破坏生态环境的事件发生。

5.6 节约用水，提高水资源利用效率

陕西省是水资源短缺大省，而合理利用水资源，既要做到开源，又要努力节流，因此，节水应该作为一种战略性和根本性措施，具体可以从以下几个方面开展。第一，建立以需水管理为核心的水资源管理体系。以需水管理为核心，以水权、水市场理论为指导，落实最严格的水资源管理制度，实施用水量控制，遏制不合理用水需求；制定合理地水量分配方案；实行严格的取用水管理。第二，大力推广节水灌溉。目前，陕西省农业用水占总用水量的比重在 60%以上，而今后粮食产量的提高要依靠扩大有效灌溉面积，这将会进一步增加农业用水需求，因此要制定科学节水灌溉发展规划，将节水改造、小型农田水利重点县建设、集雨灌溉、牧区水利结合起来；完善节水灌溉投入机制，发挥各方的积极性；还要大力推广管灌、喷灌、滴灌、微灌等节水灌溉技术，发展优质、高产、高效、低耗农业。第三，充分发挥水价在节水中的杠杆作用。逐步进行水价改革，对不同水源和不同类型用水实行差别定价，同时加大中水回用力度，提高水循环利用率；同时还应该通过各种渠道和措施强化社会节水意识，逐步形成节约用水的长效机制。

GWP China

参考文献

1. 2002-2013 年陕西水利统计年鉴. 三秦出版社.
2. <http://baike.baidu.com/view/3309157.htm?fr=Aladdin>
3. http://www.ciudsrc.com/new_xinwen/zhuannei3/baipishu/2013-07-15/51313.html
4. 张天明. 水利投入对国民经济拉动作用的影响研究. 河海大学博士学位论文. 2002 年.
5. 徐波, 李伟. 水利投资对经济增长的促进作用分析. 水利发展研究. 2012(3).
6. 区晶莹, 陈晶, 俞守华. 广东农村水利建设绩效评价. 安徽农业科学, 2007, 35(36):12056-12059.
7. 何晓群. 浅谈多元统计分析方法[M]. 南京:南京大学出版社, 2005:69-74.
8. 2002-2013 年中国水利年鉴. 中国水利水电出版社.
9. 2002-2013 年中国农业年鉴. 中国农业出版社.
10. 许灏. 建设美丽陕西水利要先行. 水利发展研究. 2013(6):34.
11. 季倩, 谷文林. 江苏省水利投资现状分析及对策. 水利经济. 2012, 30(6):49.
12. 2012 年陕西水利发展统计公报. 2013(8):2.
13. 许灏. 建设美丽陕西水利要先行. 水利发展研究. 2013(6):34.
14. 中华人民共和国审计署. 《审计结果公告 2006 年第 1 号(下): 部分水利建设资金和水利项目审计结果》[EB/OL]. <http://www.audit.gov.cn/n1057/n1072/n1282/26011.html>. 2006-3-29.
15. 申京虎. 延边州水利投资的研究. 延边大学硕士学位论文. 2012 年.
16. 毛桂园, 方国华等. 江苏省 2005~2007 年水利投资效益分析. 水利经济:2010, 28(1):27-29.
17. 2002-2010 年陕西统计年鉴. 中国统计出版社.
18. 黄力. 水利建设投融资体制探究[J]. 水利科技与经济. 2009(08)
19. 王锋. 认真贯彻党的十八届三中全会精神深入推进陕西省水利现代化建设[J]. 陕西水利. 2014(01)
20. 王锋. 围绕服务“三个陕西”水利建设励精图治[J]. 中国水利. 2013(24).
21. 寇广潮. 陕西省重点中型灌区规划及实施效益分析[J]. 地下水. 2013(06).