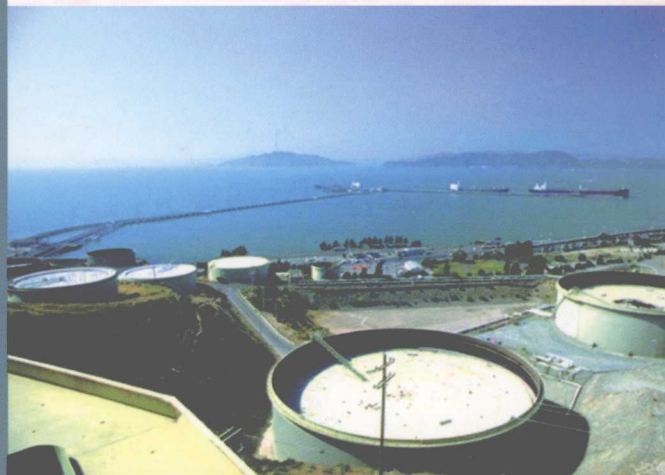


国家发展和改革委员会
资源节约和环境保护司

重点行业

节水支撑技术



KP 中国科学技术出版社

重点行业 节水支撑技术

国家发展和改革委员会
资源节约和环境保护司



中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

重点行业节水支撑技术/国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司. —北京:中国科学技术出版社,2008.8

ISBN 978-7-5046-5238-6

I. 重… II. 国… III. 节约用水-技术-中国 IV. TU991.64
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 112751 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行 各地新华书店经售

北京正道印刷厂印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:9.5 字数:150 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5046-5238-6/TB·76

印数:1—3000 册 定价:40.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

编 委 会

主 任 赵家荣

副主任 翟 青

编 委	徐志强	杨尚宝	刘海涛	郭 江
	丁 航	祁鲁梁	李晓真	逢锦福
	赵淑莉	洪绍和	任淑敏	黄 导
	钟 琼	杜荣林	王学文	刘春平
	于学军	程 皓	温顺如	皮新燕
	董 毅			

编 委：薛崇升 责

编 委：侯树升 责

编 委：陈明升 责

编 委：王新升 责

会 委 员

荣家族 孙 主

青 翠 孙主隔

殿志斜 委 副

熊 丁

陈琳族

林 梓

军学千

瑞 董

王 准

陈桂勤

早 黄

平春校

燕清文

张武成

真卿李

琳琳孙

文学王

叶麒麟

宜尚琳

梁晋叶

叶晓光

林荣珍

胡 野

责任编辑:吕 鸣

责任校对:刘红岩

责任印制:李春利

封面设计:部落艺族设计公司

前 言

为指导工业节水技术开发和推广应用,推动节水技术进步,提高用水效率和效益,促进实现“十一五”规划纲要提出的工业节水目标,国家发展改革委组织编制了《重点行业节水支撑技术》(以下简称《节水支撑技术》)。

《节水支撑技术》以国家发展改革委、科技部、水利部、建设部和农业部联合发布的《中国节水技术政策大纲》为指导,经有关行业、科研院所及企业推荐,多轮专家评选、核实典型案例数据、公开征求意见后,编制而成。

《节水支撑技术》选择原则:符合《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》的要求;有较高的技术含量、适用性较强,能提高企业的经济效益;有利于企业系统节水改造、促进节水减排工作;技术经用户使用证明具有较明显的节水效果。

《节水支撑技术》包括煤炭、电力、钢铁、有色金属、石油、石化、化工、轻工、纺织等9个行业及通用技术等方面的水重复利用技术、节水冷却技术、工艺节水技术和设备、海水利用技术、城市污水再生水利用技术、矿井水利用技术等65项。今后将根据节水技术进步情况,对节水支撑技术进行补充调整。

《中国节水技术政策大纲》提出的发展节水技术的保障措施和有关鼓励及扶持政策适用于本《节水支撑技术》。

国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司

2008年3月

目 录

第一篇 煤炭行业

高悬浮物矿井水处理及利用技术	2
高含盐矿井水处理及利用技术	4
大型煤炭基地矿井水井下就地复用技术	6
洗煤水闭路循环技术	8
大型矿区循环用水节水技术	9
燃煤、燃气热风炉供热技术	11
复合式干法选煤技术	12

第二篇 电力行业

火电厂循环冷却排污水脱盐回用技术	16
火电厂循环冷却水旁流软化处理提高浓缩倍数	18
火电厂循环冷却水处理回用技术——反渗透膜法处理工艺	20
火电厂汽轮机直接空气冷却技术	22
火电厂汽轮机间接空气冷却技术	24
燃煤锅炉钢带干式排渣技术	26
火电厂外排废水回用——膜处理工艺技术	28
火电厂外排废水回用——曝气生物滤池处理工艺技术	30
火电厂工业废水处理——沉淀、过滤、弱酸处理工艺技术	32
火电厂废水回收处理技术	34
城市污水处理二级水的再生利用——石灰凝聚澄清处理工艺技术	35
城市污水处理二级水深度处理再利用——膜处理工艺技术	37

第三篇 钢铁行业

钢铁企业综合污水处理回用技术	40
高炉干式除尘技术	42
转炉煤气干法除尘及尘泥利用技术	44
焦化无蒸汽蒸氨工艺技术	46
焦化废水处理及回用技术	48

第四篇 有色金属行业

电解铝厂生产废水处理回用技术	52
铝工业废水“零排放”技术	54
有色金属行业废水高浓度泥浆法(HDS)处理技术	57
有色冶炼工业废水物化-膜法组合工艺深度处理回用技术	59
有色金属矿山节水优化管理调控网络系统集成技术	61
干法收尘净化技术	63

第五篇 石油行业

稠油污水深度处理回用注汽锅炉技术	66
污水深度处理用于炼油化工装置锅炉补水	68

第六篇 石化行业

炼油厂污水回用技术	70
石化储罐外表应用隔热、保温特种涂料节水技术	71
两段法陶瓷超滤冷凝水回用系统	73
“三法净水”污水回用技术	75
外排污水适度处理回用循环冷却水成套技术	77
复合碳纤维吸附法除铁、除油冷凝水回用技术	79

第七篇 化工行业

氮肥生产污水零排放综合技术	82
电石渣上清液的循环利用技术	84
MDI 废盐水用作离子膜烧碱原料的处理技术	86
干法乙炔发生技术	87
生化法处理 PVC 母液技术	89
氯乙烯合成水洗水利用技术(氯乙烯合成废水循环利用技术)	91
氯化铵废水处理及回用技术	93

第八篇 轻工行业

全封闭循环生产冷凝水净化处理技术	96
羽绒洗涤污水回用技术	98

钙离子树脂再生过程废水回收新技术	100
糖厂废水净化回用技术	102
碱法麦草浆黑液挤压-扩散集成提取技术	103
超滤机 W 白水封闭循环处理技术	105

第九篇 纺织行业

喷水织机废水处理再循环利用技术	108
印染新工艺及其废水回用新技术	110
棉机织印染产品前处理冷轧堆一步法工艺技术 (ECONTROL 湿短蒸染色工艺技术)	112
缫丝生产污水回收利用技术	114

第十篇 通用技术

板式空气冷却技术——板式空气冷却器	118
复合双层膜蒸汽凝结水回收技术	120
工业锅炉节水成套技术	122
反渗透除盐浓水深度处理再利用技术	124
高浓缩倍数工业节水成套技术	125
用水网络的系统集成与优化技术	127

第十一篇 海水利用

低温多效海水淡化技术	130
反渗透海水淡化技术	132
海水循环冷却技术	134

第十二篇 膜行业

膜集成节水技术	138
---------------	-----

— 同前報載。 —

的野蠻暴行。

附录五



高悬浮物矿井水处理及利用技术

一、所属行业

煤炭行业。

二、技术名称

高悬浮物矿井水处理及利用技术。

三、适用范围

高悬浮物的矿井水处理及利用。

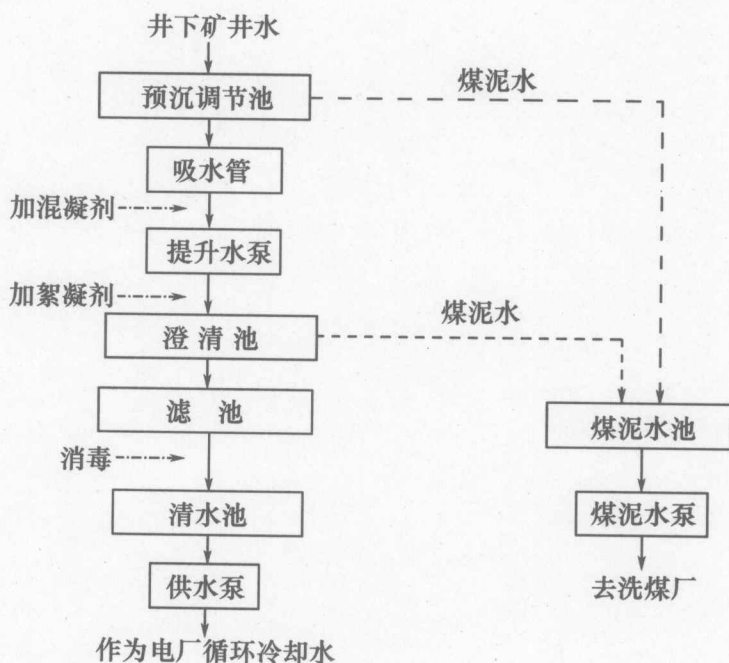
四、与该节水技术相关生产环节的用水现状

项目实施前水源取自地下水,现改为取用矿井水。

五、技术内容

以矿井水为原水,采用混凝反应、沉淀过滤和污泥回流,增加絮凝体的粒度和相互碰撞时间,提高絮凝体的沉降速率。

工艺流程:



六、节水综合经济效益

以中煤集团大屯煤电公司为例,每年减少排污费、取水费 350 万元。



七、技术应用现状及典型用户

目前已采用该技术的企业有:中煤集团大屯煤电公司、兴城关东铝业有限公司、枣庄矿业集团田陈煤矿、枣庄矿业集团付煤公司、枣庄矿业集团新安煤矿、兖州矿区南屯煤矿等。

八、典型案例

案例 1: 中煤集团大屯煤电公司矿井水净化处理站工程

(1) 项目建设内容

建设规模:建设矿井水净化处理站,处理规模 $9000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

投资金额:500 万元。

建设期:7 个月。

(2) 项目节水效果

可代替地下水用做煤矿消防、绿化、冲洗、矸石山洒水及井下防尘、注浆等生产或生活用水,年节约地下水 324 万 m^3 ,减少排放悬浮物 630 t 。

(3) 项目综合经济效益

每年减少排污费、取水费 350 万元;处理成本为 $0.269 \text{ 元}/\text{m}^3$,其投资回收期为 1.9 年。

案例 2: 兴城关东铝业有限公司矿山采选废水治理及利用技术

(1) 项目建设内容

建设规模:年处理选矿废水 90 万 t 。其建设内容为净化处理站一座, 800 m^2 ;浓水池、净水池各一个;回水管线;净化设备一套。

投资金额:700 万元。

建设期:2 年。

(2) 项目节水效果

项目实施前年用水 90 万 m^3 ,实施后年用新水 9 万 m^3 ,节水 90%。年节水总量 81 万 m^3 ,主要产品水耗指标 0.3 m^3 ;废水处理回用率 90%;减排量 81 万 t ,减少取水量 81 万 m^3 。

(3) 项目综合经济效益

节约水资源费:40.5 万元/a。

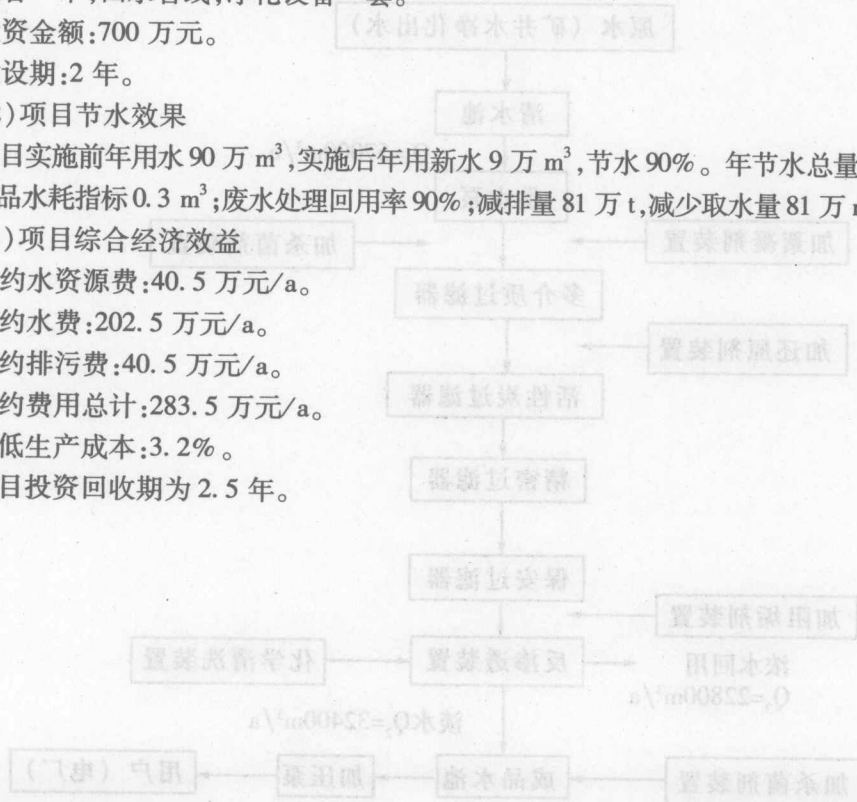
节约水费:202.5 万元/a。

节约排污费:40.5 万元/a。

节约费用总计:283.5 万元/a。

降低生产成本:3.2%。

项目投资回收期为 2.5 年。





高含盐矿井水处理及利用技术

一、所属行业

煤炭行业。

二、技术名称

高含盐矿井水处理及利用技术。

三、适用范围

高含盐矿井水处理及利用。

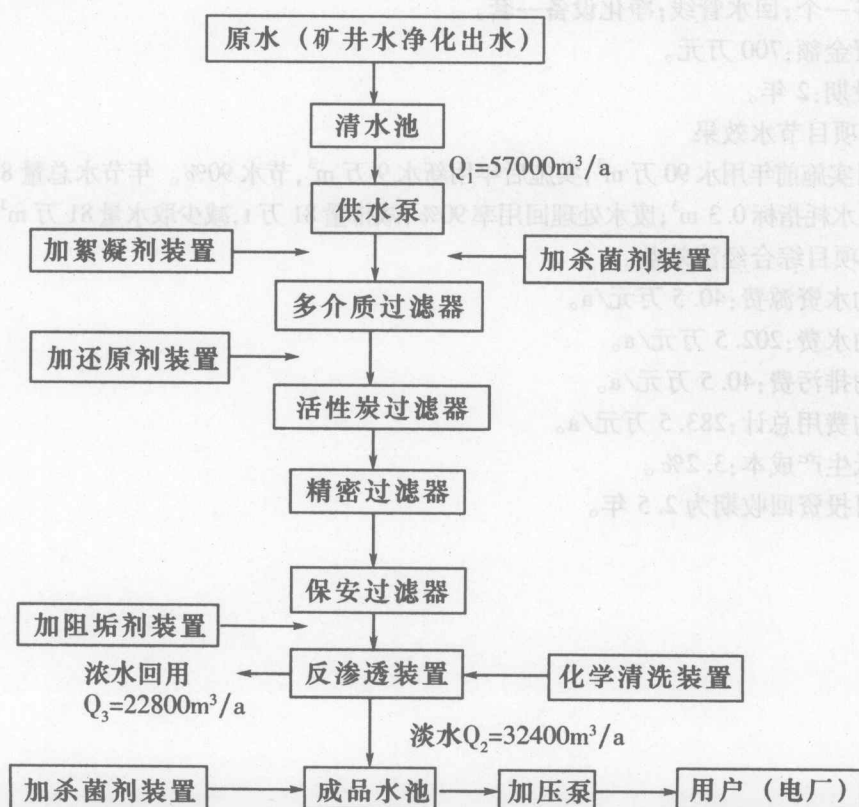
四、与该节水技术相关生产环节的用水现状

目前,我国矿井水年总排放量在 22 亿 m^3 以上,而其利用率却不到 20%。更为严重的是,由于采矿活动中超极限疏排地下水,造成地下水位急剧下降,出现地表塌陷、地面沉降等环境地质灾害,甚至对矿区及周边城市供水安全构成了威胁。

五、技术内容

根据矿区矿井水品质,通过物化反应和先进的膜处理达到净化深度处理的标准要求。

工艺流程:





六、节水综合经济效益

以中煤集团大屯煤电公司姚桥煤矿矿井水淡化处理工程项目为例,年净化处理运行成本:0.30 元/ m^3 ;水淡化处理运行成本:1.57 元/ m^3 ,每立方米水的回用可获得直接经济效益 0.5~0.8 元。

七、技术应用现状及典型用户

典型用户:中煤集团大屯煤电公司姚桥煤矿、新矿集团潘西煤矿。

八、典型案例

案例 1:中煤大屯煤电公司姚桥煤矿矿井水淡化处理工程项目

(1) 项目建设内容

建设规模:9000 m^3/d 的水处理构筑物、泵房、加药间、水处理设备及供输水管路;每天 3000 m^3 矿井水淡化处理设施及设备。

投资金额:净化工程 500 万元,淡化工程 600 万元。

建设期:净化工程 24 个月,淡化工程 10 个月。

(2) 项目节水效果

年节水总量 260 万 m^3 ,水处理回用率 90%;净化回收率 90%;淡化回收率 60%。

(3) 项目综合经济效益

根据大屯矿区 4 个煤矿矿井水处理设施运行分析,2002 年运行净化成本为 0.20 元/ m^3 ,抽取地下水的成本为 0.5~0.8 元/ m^3 ,其中水资源费为 0.23 元/ m^3 ,每立方米水的回用可取得 0.5~0.8 元的直接经济效益;同时每年可减少排放矿井水中 1260t 的悬浮物和胶体。

项目投资回收期为 5~7 年。

案例 2:新矿集团潘西煤矿矿井水处理厂工程

(1) 项目建设内容

新矿集团潘西煤矿结合潘西煤矿矿井水涌水量和水质特点(为苦咸水),建设规模为:16000 m^3/d 的矿井水处理厂。

投资金额:3523 万元。

建设期:1 年。

(2) 项目节水效果

年净化处理矿井水水量 584 万 m^3 ,生产成品水 350.4 万 m^3 。达到国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-85)各项指标要求。

(3) 项目综合经济效益

该项目年净化处理矿井水水量 584 万 m^3 ,生产成品水 350.4 万 m^3 ,正常运转年销售收入 1635 万元,年创利润 518 万元。

项目投资回收期为 7 年。



大型煤炭基地矿井水井下就地复用技术

一、所属行业

煤炭行业。

二、技术名称

大型煤炭基地矿井水井下就地复用技术。

三、适用范围

大型及有井下就地复用条件的煤矿区。

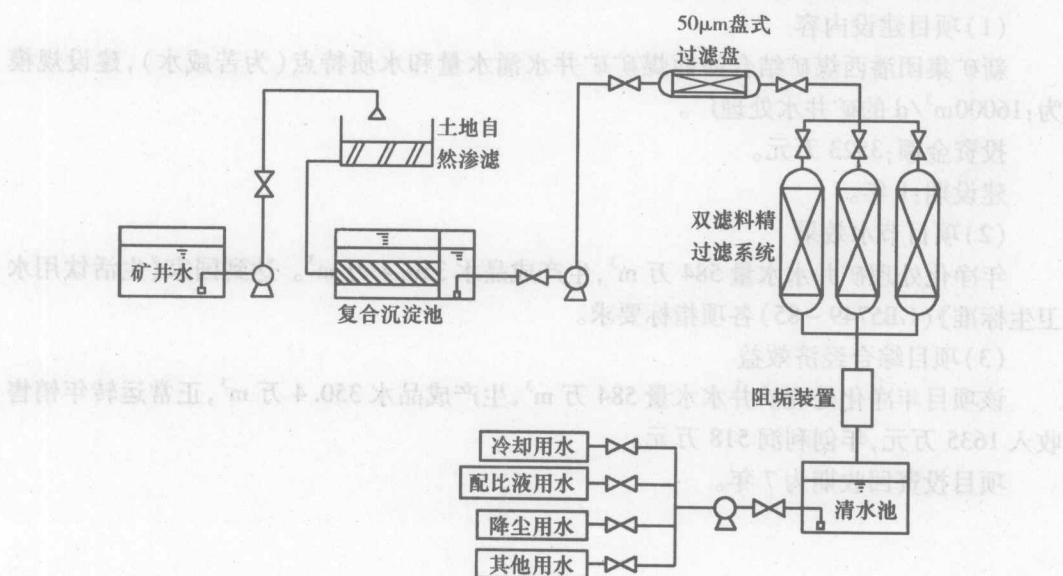
四、与该节水技术相关生产环节的用水现状

大型煤矿区采煤过程中均采用先进的综采设备,同时需要大量的支护设备——液压支架,为保证这些支架安全、稳定运行,需采取冷却、油封等保护措施,其中需用水进行冷却。每套液压支柱冷却用水约为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

五、技术内容

利用煤矿区废弃巷道对矿井水进行土壤渗滤处理,从而初步去除水中的悬浮颗粒,满足液压支柱用水对悬浮物、铁锰离子及硬度的要求。经土壤自然渗滤后出水依次通过复合沉淀池+一级盘式过滤+二级精密过滤+阻垢装置,使出水中悬浮物粒径 $< 50\mu\text{m}$,浊度 $< 3\text{NTU}$,铁 $< 0.3\text{mg/L}$,锰 $< 0.1\text{mg/L}$ 。

工艺流程:





六、节水综合经济效益

以神华能源股份有限公司为例,每套液压支架每年节约水资源费:127.02 万元。

七、技术应用现状及典型用户

神华集团神东分公司。

八、典型案例

案例:神华能源股份有限公司神东煤炭分公司矿井水井下就地复用工程

(1) 项目建设内容

由于该煤矿矿井水中悬浮物、铁略有超标,其中锰的检测值为 0.099mg/L,已接近限值 0.10mg/L,因此,将这部分水回用于配制乳化液,必须采取除悬浮物、铁、锰等水处理技术。

项目一期建设规模为:100m³/h,其设备有:①废弃巷道土地渗滤系统;②复合沉淀池;③一级盘片过滤器;④二级精密过滤器;⑤阻垢装置。

投资金额:300 万元。

建设期:2 个月。

(2) 项目节水效果

每天每套设备可节约市政自来水量 2000m³。每套设备可节约市政用水量 73 万 m³/a,同时减少矿井水水排放量 73 万 m³/a,减少 SS 排放量近 138.7t/a。

(3) 项目综合经济效益

每套液压支架每年节约水资源费:127.02 万元。

项目投资回收期为 2.36 年。



洗煤水闭路循环技术

一、所属行业

煤炭行业。

二、技术名称

洗煤水闭路循环技术。

三、适用范围

煤矿洗煤厂。

四、与该节水技术相关生产环节的用水现状

洗煤厂每入洗 1t 原煤用水 3 m^3 , 年入洗原煤 150 万 t, 每年需用水 450 万 m^3 ; 洗煤水闭路循环后每入洗 1t 原煤需补充水 0.15 m^3 , 每年需补充水 22.5 万 m^3 。

五、技术内容

生活污水经二级生化处理后用于洗煤补充水, 煤泥水经浓缩压滤后回用于生产。

六、节水综合经济效益

以新汶矿业集团翟镇煤矿为例, 节约水资源费 354 万元/a、水费 850 万元/a、排污费 378 万元/a, 降低生产成本 8.19 元/ m^3 。

七、技术应用现状及典型用户

典型用户: 新汶矿业集团翟镇煤矿、淮南矿业集团。

八、典型案例

案例: 新汶矿业集团翟镇煤矿

(1) 项目建设内容

生活污水处理厂建生活污水一级污水泵房、平流式沉砂池、曝气混合池, 设计能力为 $3000\text{ m}^3/\text{d}$ 。洗煤水处理建一浓缩池和压滤车间, 配有浓缩机、压滤机等设备。

投资金额: 1149 万元。

建设期: 2 年。

(2) 项目节水效果

该技术节水总量每年为 472.5 万 m^3 , 生活污水废水处理回用率 50%, 生活污水减排量 22.5 万 t/a , 洗煤水减排量 450 万 m^3 , 减少取水量 $472.5\text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。

(3) 项目综合经济效益

节约水资源费 354 万元/a、水费 850 万元/a、排污费 378 万元/a, 降低生产成本 8.19 元/t 煤。

项目投资回收期为 8 个月。