

Water Resources Argumentation for Baiyanghe Coal Mine Project in Xinjiang

Yinxin Qi, Chunguang Ke

Xinjiang Research Institute of Water Resources and Hydroelectric Science, Urumqi Xinjiang
Email: 376112812@qq.com

Received: Jul. 27th, 2015; accepted: Aug. 10th, 2015; published: Aug. 25th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

According to the water resources situation and water consumption, the rationality of water resources argumentation and range are determined. And on that basis the reasonable water consumption is analyzed. The project of water intake is demonstrated and the influence of water and returning water solution is given. The results show that the water consumption is feasible and will influence on regional water resources and other users. At the same time, the project for return water is reasonable, and will not affect water function areas and others. This study will be used as reference to control and implementation of taking and returning water for construction unit, and as data support to water consumption for the department of local water administration.

Keywords

New Coal Mine Project, Water Argumentation, Reasonable Water Consumption, Taking and Returning Water Effect

新疆呼图壁白杨河煤矿工程水资源论证研究

戚印鑫, 柯春光

新疆水利水电科学研究院, 新疆 乌鲁木齐
Email: 376112812@qq.com

收稿日期: 2015年7月27日; 录用日期: 2015年8月10日; 发布日期: 2015年8月25日

作者简介: 戚印鑫(1975-), 男, 汉族, 新疆乌鲁木齐人, 工程硕士, 高级工程师。

文章引用: 戚印鑫, 柯春光. 新疆呼图壁白杨河煤矿工程水资源论证研究[J]. 水资源研究, 2015, 4(4): 375-380.
<http://dx.doi.org/10.12677/jwrr.2015.44046>

摘要

根据建设项目所在区域水资源状况、项目取用水量，确定了水资源论证等级及分析论证范围。进而对项目的取水合理性进行分析，论证了取水水源方案与水量，分析了取水影响，退水处理方案与影响。结果表明：建设项目取水合理，取水水源是可靠和可行的，建设项目取水对区域水资源和其他用户影响有限，建设项目退水处理方案合理可行，不会对水功能区和第三者产生影响。研究成果将作为建设单位取退水的控制与实施依据，并为当地水行政主管部门办理取水许可提供了数据支撑。

关键词

新建煤矿工程，水资源论证，取水合理性，取退水影响

1. 引言

新疆煤炭资源十分丰富，预测资源量为 2.19×10^{12} t，占全国的 40% 以上，位居全国首位；已探明资源量近 2000×10^8 t；而且煤质优良，发热量一般均在 5000 大卡以上，是煤电、煤化工、煤制油的优质原料，开发前景好，潜力巨大。加快煤炭资源的开发建设步伐，对深入推进西部大开发、实施新疆资源优势转化战略，促进新疆经济跨越式发展具有重要的意义。

新疆明基能源有限责任公司是 2006 年在新疆注册成立的外商独资企业，主要从事煤炭的生产、销售以及煤化工产业的开发。规划在呼图壁县重工业园区建设年产 30 万 t 合成氨、52 万 t 尿素以及甲醇二甲醚项目，为保证上述煤化工项目的原料供应，公司在昌吉州呼图壁县白杨河矿区投资建设白杨河矿井，矿井设计生产能力为 500 万 t/a。国家发改委及能源局已同意该工程开展前期工作。

2. 建设项目概况

新疆昌吉白杨河矿区划分有 12 个井田，占地面积 20.57 km^2 ，建设总规模为 2670 万 t/a。白杨河矿井为一座现代化大型矿井，位于呼图壁县城西南 70 km，属呼图壁县雀尔沟镇管辖。设计规模为 5 Mt/a，同步建设 5 Mt/a 的选煤厂。本矿井采用平硐开拓方式，主井为带式输送机运输，副井轨道运输，井下采用综合机械化采煤方法。选煤厂设在本矿井工业场地内，与矿井同步建设，采用动筛跳汰选煤工艺[1]。矿井设计服务年限 62.03 a。

呼图壁白杨河矿井取水水源有两个：生产用水采用矿井疏干水，利用矿井疏干水 $1953.2 \text{ m}^3/\text{d}$ ；生活用水采用小东沟河谷潜水，用水量 $496 \text{ m}^3/\text{d}$ 。用水时间生产按照 330 d 计算，生活按照 365 d 计算，年总用水量为 $82.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，考虑 5% 的地表水损失及 10% 疏干水损失，则项目年取水量为 $90.7 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

退水方案为：矿区排水采用分流制，生活、生产废污水和矿井排水，经处理达到用水标准后回用，多余矿井排水经处理后夏季用于工业场地下游的生态林绿化，冬季排入设置于工业场地内的废水储存池进行储存蒸发，剩余回用于来年夏季的生态林绿化。退水全部利用，不外排。

3. 论证等级及分析论证范围

依据当地水资源状况、取水水源类型、取水规模、取水和退水影响，从项目规模、水资源利用、退水情况等方面，参照《建设项目水资源论证导则》(SL322-2013)分级指标划分论证工作等级[2]。

从地表取水分类分析，当地地表水开发利用率为 62.2%，区域内水资源贫乏，用水紧张，论证等级为一级。从取水水源类型和规模考虑，取水水源为矿井疏干水和小东沟河谷地第四系潜水，矿井总取水量 $0.217 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，论证等级为三级。从取水影响分析，项目为矿区规划项目，取水符合区域水资源管理要求，对第三方用水户影

响轻微,论证等级为三级。从退水影响分析,生产生活污水经处理后全部回用,无外排水量,论证等级为二级。综合以上,本项目论证等级为一级。

白杨河矿井地处昌吉州呼图壁县,生产用水采用矿井疏干水,生活用水取用河谷潜水。根据项目所在区域水资源条件和开发利用现状,结合区域水资源管理的实际情况,确定分析范围为呼图壁县境。取水论证范围为矿井建设区域和小东沟河开采区及上游;用水论证范围为矿井水用水区域;退水论证范围为工业场地及附近冲沟、雀尔沟河交汇处至下游红山水库。

4. 建设项目取用水合理性分析

4.1. 取水合理性分析

1) 符合产业要求

新疆白杨河矿区 2011 年 12 月总体规划获得国家发改委的批复。呼图壁白杨河矿井属矿区规划中新建大型矿井,符合新疆白杨河矿区总体规划和部署。同时属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》中当前国家重点鼓励类“120 万吨/年及以上高产高效煤矿(含矿井、露天)、高效选煤厂建设”项目,符合煤炭产业政策。矿井的开发建设可增加新疆煤炭供应能力、优化煤炭产业结构,对发挥新疆丰富煤炭资源优势,推动昌吉州煤、电、化工产业带的建设和当地经济社会发展具有重要意义。

2) 符合水资源管理要求

本项目综合利用矿井排水,并且在生产过程中采用先进技术和生产工艺,大力提高机械化程度、全员效率,本工程取用水方案符合国家水资源管理的相关要求。论证核定本矿井原煤生产水耗均达到《清洁生产标准·煤炭行业》(HJ446-2008)的一级标准,低于《新疆维吾尔自治区工业和生活用水定额》(新政办发[2007]105 号)规定煤炭开采业(B0661)采煤 $0.31 \text{ m}^3/\text{t}$ ($K = 1 \sim 1.32$) [3]。用水过程中一水多用、重复利用、污废水再生回用等一系列节水措施,符合煤炭行业用水的要求。白杨河矿井项目为充分利用水资源,工业场地防火灌浆、井下洒水等用水优先采用处理后的矿井排水,矿井水经过混凝沉淀及过滤处理后,其水质可以达到工业生产用水的标准;生活用水水源采用小东沟河谷地第四系潜水。生活污水经处理后作为选煤厂动筛车间生产、工业场地绿化等用水。从水资源管理和当地流域水资源规划上讲,项目取水是合理的。

4.2. 用水合理性分析

呼图壁白杨河矿井用水系统主要包括生活、生产、食堂、浴室、消防、井下防尘、动筛车间生产、防火灌浆用水等。通过节水潜力及节水措施分析,矿井总需净水量为 $2449.2 \text{ m}^3/\text{d}$,年总用水量 $82.6 \times 10^4 \text{ m}^3$,其中矿井水量为 $64.5 \times 10^4 \text{ m}^3$,小东沟河谷地第四系潜水 $18.1 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。考虑 10%的矿井水量损失和 5%的地表潜水损失,则本项目总取水量为 $2692.3 \text{ m}^3/\text{d}$ ($90.7 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$)。设计年煤炭产量 5 Mt,原煤生产水耗 $0.093 \text{ m}^3/\text{t}$,选煤补水 $0.05 \text{ m}^3/\text{t}$,均满足《清洁生产标准·煤炭采选业》(HJ446-2008)一级标准 $\leq 0.1 \text{ m}^3/\text{t}$ [4]。项目用水设计合理可行。

5. 建设项目取水水源论证

5.1. 矿井疏干水水源论证

白杨河矿井内出露地层有侏罗系中统西山窑组(J_{2x})、头屯河组(J_{2t})、侏罗系上统齐古组(J_{3q})、第四系洪积层(Q_4^{pl}),井田以南有少量侏罗系下统三工河组(J_{1s})地层出露[5]。其岩性主要以泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、细砂岩、砂岩、砂砾岩、砾岩、互层夹煤层、煤线。钻孔单位涌水量 $0.059 \sim 0.101 \text{ L/s}\cdot\text{m}$,渗透系数为 $0.0555 \sim 0.0569 \text{ m/d}$ 。井田属顶底板直接进水、水文地质条件简单 - 中等富水的煤矿床。区内地下水的补给主要有两方面:一是流经井田南界外的白杨沟河水沿地表风化、构造裂隙侧向渗透补给地下水;另外就是蓄存在河

床两岸卵砾石中的孔隙潜水，通过下伏侏罗系煤系地层的构造、风化裂隙顺层补给侏罗系煤层地层承压水。径流的过程也是不断排泄的过程。未来井田的矿井疏干排水将是地下水排泄的主要方式之一。

为了较准确的预测矿井涌水量，采用大井法和比拟法两种方法对矿井排水进行计算。通过大井法计算为 $11829 \text{ m}^3/\text{d}$ ；利用附近宽沟井田涌水量资料，通过比拟法计算为 $10530 \text{ m}^3/\text{d}$ (绿化期)和 $5130 \text{ m}^3/\text{d}$ (非绿化期)。采用两种方法计算结果比较接近，从计算精度与误差考虑，选择比拟法计算的结果更符合实际工况。根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2005)规定，对涌水量按 40% 的幅度进行折减[6]，则矿井水源可供取水量绿化期约为 $6318 \text{ m}^3/\text{d}$ ；非绿化期可供取水量约为 $3078 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

本矿井排水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Na}$ 型，pH 值 7.2~8.2，溶解性总固体为 916~2506 mg/L，为淡水——微咸。设计通过污水净化工艺进行二次深度处理，处理后的矿井水可用于本工程生产部门的用水。

5.2. 地表水水源论证

项目区生活用水从小东沟河取水。小东沟河位于天山北麓的中山区地带，河谷主要由第四系松散沉积物组成，厚度 6~15 m，透水性强，补给充足，其地下水丰富，泉水出露较多且流量较大，由于补给充足而形成丰富的地下水。根据水文地质勘察资料显示，小东沟河谷地第四系潜水单位涌水量 $q = 23.5\sim 47.6 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K = 225\sim 310 \text{ m/d}$ 。第四系潜水运移快，径流与排水都比较通畅。

利用径流深等值线图对小东沟河地表径流量计算，地表径流量为 $0.1424 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。白杨河矿井生活取水量为 $522.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，根据勘察成果，小东沟河地下水潜水补充量为 $7084.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，取水可靠。

本次在矿井工业场地以南约 2.5 km 处、小东沟河北岸谷地凿 1 眼 $\phi 8.0 \text{ m} \times \text{H}12.0 \text{ m}$ 大口井，取水井口设 $\phi 8.0 \text{ m} \times \text{H}4.0 \text{ m}$ 取水泵房，室内安装 2 台井用潜水泵($Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ 、 $H = 72 \text{ m}$ 、 $N = 18.5 \text{ kW}$)，井水先提升至小东沟河河边 $V = 600 \text{ m}^3$ 高位水池，再依靠地形高差向矿井工业场地重力供水。利用大口井涌水量计算公式复核，大口井供水能力为 $Q = 11,304 \text{ m}^3/\text{d}$ ，超过本工程生活每天取水量 $522.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，因此，设计的大口井满足矿井工程生活取水要求。

小东沟河河水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Na}$ 型，pH 值 7.2。依照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)中的相关规定[7]，河水的感官、化学指标等规定项目的测试结果均符合标准要求，水质好，为良好的供水水源。

6. 取水影响分析

6.1. 取水对区域水资源的影响

1) 取用矿井疏干水

本项目通过建设矿井水处理工程，将煤矿的矿井排水再生利用于生产用水，既提高了水资源的利用效率，同时也避免了疏干水中污染物对区域水环境的影响，对区域水资源的优化配置有一定的积极作用。

从水量分析，考虑不对水量折减，则生产过程中的疏干总水量为 $201.9 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ 。该水量即矿井开采对下游河道及地下水总的的影响水量。项目区河道下游 26 km 处建设有红山水库，红山水库断面控制流域面积为 861 km^2 ，多年平均年径流量为 $0.3273 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。本工程的影响水量占其总水量的 8% 左右，不会对水库调蓄产生明显的影响。

2) 取用地表水

项目取水量为 $522.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，小东沟河河水转化为地下潜水量为 $7084.8 \text{ m}^3/\text{d}$ ，项目取水量占小东沟河地下水量的 7.4%，取水量较小，不会对区域水资源产生太大的影响。综合考虑现有用户后，取水量约占地下水可开采量的 13%，在地下水可开采范围之内，影响程度有限。

生活污水经处理后可用于动筛车间选煤、工业场地绿化及道路喷洒用水等。净化污水的利用相当于对小东沟河谷地第四系潜水的二次利用，提高了水的重复利用率，符合水资源的开发利用政策。

6.2. 取水对其他用水户的影响

1) 取用矿井排水对其他用水户的影响

白杨河矿井疏干水暂无其它用水户，近期多余水量用于工业场地周边的生态林绿化，远期回用于煤化工项目。矿井疏干过程中，会造成下游河道水量和地下水的减少，对下游产生一定影响。但由于工业场地下游 26 km 处有红山水库，该水库对雀儿沟河水量进行调蓄后用于周边农田灌溉，本工程投产后将部分减少雀儿沟水库的入库流量，但影响有限。

2) 取用地表水源对其他用水户的影响

白杨河矿井取用小东沟河谷地第四系潜水，该水源地规划作为白杨河矿区的水源，目前仅明基白杨河矿井工程和宽沟煤矿两家工业取水单位。因本项目取水量较小，仅占小东沟河地下水量的 7.4%，因此不会对区域其他用水户产生影响。

7. 退水影响分析

7.1. 退水系统及处理方案

本项目退水主要有矿井工业场地的生活污水和矿井排水。生活区产生污水量为 360.8 m³/d，矿井排水量在不考虑折减的情况下总水量为 201.9 × 10⁴ m³。

生活污水经“格栅→予曝调节→接触氧化→斜板沉淀→加药混合→微絮凝过滤→活性炭吸附→次氯酸钠消毒”水处理工艺处理后，出水水质满足《污水综合排放标准》中一级标准及《洗煤用水水质标准》，绿化期全部回用于动筛车间生产和矿井工业场地环境绿化用水，非绿化期全部回用于动筛车间生产用水，不外排。

矿井水净化处理工艺拟采用“予沉调节→压力投药→管道混合→折板絮凝→斜板沉淀→过滤吸附→加氯消毒”，出水水质满足《污水综合排放标准》中的一级标准以及《井下洒水水质标准》后，矿井排水量经处理后优先用于风井工业场地的绿化、道路浇洒、防火灌浆、井下防尘、锅炉、井下消防洒水等，以及矿井工业场地的生产系统洒水、锅炉补水、动筛车间生产补水等；充分利用后多余的矿井水用于工业场地下游的生态林绿化。

7.2. 退水影响分析

矿井项目在采取了有效地废污水治理及矿井排水再生利用措施后，正常排放的生活废污水经处理达标后全部回用，不会对区域地表水环境造成影响。

矿井排水经处理后，部分回用于生产，剩余部分用于生态林灌溉。考虑最不利情况下矿井年未能利用的水量为 201.9 × 10⁴ m³，考虑矿井水处理损失 10%，可用于生态林绿化的总水量 181.7 × 10⁴ m³。根据现场踏勘本次工业场地以北有大面积生态林，总面积约 7500 亩。该区域生态林用水定额为 350~418 m³/亩·a，本次取 418 m³/亩·a，该灌溉定额中天然降水量补给约为 109 m³/亩·a，矿井涌水量补给约为 309 m³/亩·a。经计算，矿井排水可实现生态林灌溉面积约 5883 亩。经上述分析，工业场地以北生态林可以消耗本次矿井多余排水。无外排水量，不会对水功能区和第三者产生影响。

8. 结语

本建设项目符合国家产业政策、能源和环境保护政策。项目优先采用矿井排水作为项目生产用水，生活用水水源采用小东沟河地表潜水。符合流域规划、配置和管理的要求。项目取水合理可行。

矿井排水经处理后一部分用于工业用水，多余排水近期灌溉生态林场，远期可综合利用。符合当地水资源规划管理要求。具有可靠性与可行性。

本项目生产用水优先取用自身矿井疏干水，实现了废水资源化，有利于促进区域水资源优化配置和高效利用，取水对下游河道及地下水产生一定影响，但影响程度有限。生活用水采用地表潜水，因水量较小，不会对

当地水资源状况造成影响，也不影响其他用户取水。项目退水不会对水功能区和第三者产生影响。

参考文献 (References)

- [1] 郭建新, 戴良发, 王建军, 等. 新疆明基能源有限公司呼图壁白杨河矿井可行性研究报告[R]. 乌鲁木齐: 新疆煤炭设计研究院有限责任公司, 2009: 143-163.
GUO Jianxin, DAI Liangfa, WANG Jianjun, et al. Feasibility research report on Baiyanghei Mine of Hutubi of Mingji Energy Co. LTD in Xinjiang. Urumqi: Xinjiang Coal Industry Design and Research Institute Co. Ltd., 2009: 143-163. (in Chinese)
- [2] 中华人民共和国水利部. 中华人民共和国水利行业标准 SL322-2013. 建设项目水资源论证导则[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2014: 5-6.
Ministry of Water Resources of the P.R. China. SL322-2013. The guidelines for water resources assessment of construction projects, the industry standard of ministry of water resources of the P.R. China. Beijing: China Water Conservancy and Hydropower Press, 2014: 5-6. (in Chinese)
- [3] 新疆维吾尔自治区人民政府办公室. 新疆维吾尔自治区工业和生活用水定额[Z]. 乌鲁木齐: 新疆维吾尔自治区人民政府办公室, 2007: 1-3.
People's Government Office of the Xinjianguygur Autonomous Region. Industrial and domestic water quota of the Xinjianguygur autonomous region. Urumqi: People's Government Office of the Xinjianguygur Autonomous Region, 2007: 1-3. (in Chinese)
- [4] 环境保护部. 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ446-2008. 清洁生产标准·煤炭采选业[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009: 3-6.
The Ministry of Environmental Protection. HJ446-2008. Cleaner production standard coal mining and processing industry, the environmental protection standards of the P.R. China. Beijing: China Environmental Science Press, 2009: 3-6. (in Chinese)
- [5] 李锋, 邓文, 张军, 等. 新疆淮南煤田呼图壁县白杨河 - 东沟煤矿地质详查报告[R]. 乌鲁木齐: 新疆地矿局第九地质大队, 2006: 50-57.
LI Feng, DENG Wen, ZHANG Jun, et al. Detailed survey report on Donggou coal geology, Huainan coal in Baiyanghe in Hutubi county. Urumqi: No. 9 Geological Party, BGMERD of Xinjiang, 2006: 50-57. (in Chinese)
- [6] 中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 中华人民共和国国家标准 GB50215-2005. 煤炭工业矿井设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2005: 244.
Ministry of Construction of the P.R. China, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the P.R. China. GB50215-2005. Code for mine design of coal industry, the national standard of the P.R. China. Beijing: China Planning Press, 2005: 244. (in Chinese)
- [7] 中华人民共和国卫生部、中国国家标准化管理委员会. 中华人民共和国国家标准 GB5749-2006. 生活饮用水卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007: 2-4.
The Ministry of Health of the P.R. China, Standardization Administration of the P.R. China. GB5749-2006. Standards for drinking water quality, the national standard of the P.R. China. Beijing: China Standard Press, 2007: 2-4. (in Chinese)