

小浪底水库蓄水运行对库区矿产资源利用的影响评价

刘庆军¹,牛书安¹,吴国宏¹,胡向志²

(1. 黄河水利委员会勘测规划设计研究院, 河南 郑州 450003; 2. 河南省煤田地质局, 河南 郑州 450052)

摘要:以新安煤矿为例,通过分析煤矿及区域地质资料,探讨小浪底水库蓄水后,煤矿上覆岩层特性、矿井上方来水和下方来水等特征的变化,评价其对煤矿及其它矿产的生产运行所造成的影响程度。

关键词:淹没影响;新安煤矿;蓄水运行;小浪底水库

中图分类号:TD984;TV697.2⁺1

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2001)07-0105-02

黄河小浪底水利枢纽坝址至三门峡河道长131 km,沿黄河两岸的煤矿、硫磺矿星罗棋布,其中义马矿务局新安煤矿为大型矿产(水下压煤1.49亿t),其它均为乡镇或个体小矿。随着小浪底水库的蓄水运行,正常蓄水位275 m以下的煤矿、硫磺矿将被淹没。目前,大部分小矿已基本抢救性开采完毕,但新安煤矿属部分淹没,大部分矿产仍将在水下开采。本文在广泛收集有关资料并进行分析研究的前提下,以新安煤矿为例探讨分析小浪底水库蓄水运行对库区矿产淹没影响的评价。

1 环境地质背景

新安井田区属低山丘陵地貌,地势西高东低,井田区基本沿畛河分布。

本区和井田有直接联系的地层,从老到新有:①奥陶系中统(O_2)灰岩;②石炭系中上统(C_{2+3})泥页岩夹砂岩、灰岩;③二迭系下统(P_1)砂岩、泥页岩、砂质泥岩,本统为井田主要含煤建造(二煤组、三煤组),其中底部的二₁煤为新安井田的主要可采煤层,亦是新安煤矿的开采层;④二迭系上统(P_2)粉砂岩、泥页岩夹砂岩;⑤第四系(Q),由河床砾石及表土组成。

新安井田位于新安倾向向斜之北翼,为一平缓的单斜构造,岩层一般走向北东倾角为 $7^\circ \sim 11^\circ$,向斜轴近东西,核部被新生界地层掩盖。断层多为斜交正断层,除 F_2 、 F_{29} 及矿区西南边界断层 F_{58} 断距为50~200 m以外,其余断距均小于20 m,且分布在井田外老窑采空区,对本井田煤层开采影响不大。

2 小浪底水库蓄水运行对新安煤矿淹没影响的评价

小浪底水库的蓄水运行,首先将使畛河水位抬高到275 m,将水库淹没区内的二₁煤的开采由Ⅱ级水体下的开采,变为Ⅰ级水体下的开采,并使河水充填被浸没、淹没的老窑采空区,地下水重新分布;其次在水库运行期的库水淘蚀和浸泡作用,使井田局部的水文地质条件和岩性特征发生变化,直接或间接地影响矿井的生产和运行。

2.1 水库蓄水对煤矿资源开采利用时的顶板来水量的影响

2.1.1 二₁煤顶板岩性特征

二₁煤顶面以上至 P_2 平顶山砂岩底面间地层平均526.31 m,其中砂岩地层的累计厚度最大98.42 m,平均63.4 m,其它均为泥(页)岩、砂质泥(页)岩、粉砂岩。砂岩不但所占比例低,而且一半以上集中在二₁煤顶面至以上42~81 m,平均49 m的层段内。基岩表层风化卸荷带厚度一般不大于30 m。松散覆盖层主要分布于河谷、沟谷及山坡山脚处,一般厚5~15 m,最厚25 m。

由抽水试验成果(表1)知,基岩表层风化卸荷带砂岩岩体的渗透系数小于1 m/d,具有弱的透水性;卸荷带以下砂岩的渗透系数为0.00153~0.027 m/d,则仍具有相对隔水性。因此,虽大部分二₁煤层埋藏于地下水位以下,但仍具有较好的开采条件。

2.1.2 二₁煤顶板地质构造特征

井田西部的 F_{58} 正断层,上盘有泉水出露,流量为193~378 L/s,下盘001孔抽水试验 $q=0.0039$ L/s,表明断层上下盘之间的含水性显著不同。井田东部

表 1 二₁煤顶面以上含水砂岩层抽水试验成果

含水层	孔号	试验孔段		含水层总厚/m	渗透系数 $K/(m \cdot d^{-1})$
		起止深度/m	段长/m		
下石盒子组大紫泥岩以下层段及山西组地层中砂岩	235	208.99 ~ 244.60	37.61	15.01	0.0552
	水 1	29.11 ~ 77.58	48.47	21.00	0.0504
	1301	107.71 ~ 186.99	69.28	39.41	0.0047
	1606	180.98 ~ 217.28	36.30	19.08	0.0014
上石盒子组下段与下石盒子组大紫泥岩及以上层段中砂岩	52	223.00 ~ 236.08	13.08	13.08	0.0266
	235	3.06 ~ 199.36	157.76	54.05	0.0189
	52	9.68 ~ 138.70	128.62	40.99	0.0562
	65	10.71 ~ 209.00	198.30	55.93	0.0293
风化卸荷带中砂岩	41	10.31 ~ 37.00	26.69	26.69	0.2270
	1001 主	11.01 ~ 68.23	57.22	35.42	0.7240
	2501	13.48 ~ 74.23	60.76	26.25	0.0671

的 F₂ 正断层, 含水性很弱, 对矿井开采影响不大。

2.1.3 采空区对顶板来水量的影响

现有采空区主要为小窑开采, 规模小、分布零散, 对井田区的地下水及开采条件影响是局部的, 但应注意与导水构造的连通性。井田导水裂隙带是否与库水连通是今后水库对新安煤矿资源产生影响的关键因素。

按煤炭工业部 1985 年颁发的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》第 45 条的规定, 对 I 类水体, 在不允许导水裂隙带顶点波击水体的条件下, 水体下的压煤允许开采。采用煤炭工业部制定的《水文地质规程》附录七推荐的经验公式进行了计算。当采高为 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m 时, 从二₁煤顶面起算的导水裂隙带顶点的最大高度分别为 61.44 m, 75.52 m, 89.61 m, 103.69 m, 117.78 m, 131.86 m, 145.95 m。新安煤矿二₁煤层厚 0 ~ 18.88 m, 平均 4.36 m。由表 2 可以看出, 二₁煤顶面以上覆盖的基岩厚度在库水压煤区, 大于 175 m, 将水体底界延至风化卸荷带下界, 仍有 145 m 以上的隔水、相对隔水岩体。因此, 依据各部位二₁煤顶面以上覆盖的基岩厚度, 分区限定采高, 水库蓄水对新安煤矿资源的开采利用影响不大。但顶板来水量的增大也是肯定的。顶板来水量的增大是由两方面引起的: ①地表水与地下水水位抬升; ②采引起的岩体隔水性下降、地质构造特征产生变化。

2.2 二₁煤底板奥灰水突水问题

水库蓄水后将使奥灰水排泄基准面发生变化, 从而使奥灰水水位抬高。库水位 275 m 时新安煤田淹没区无奥陶系灰岩出露。淹没区附近灰岩出露的最低高程在北冶河为 293 m。在石寺河为 304 m。区域黄河水位 155 m 左右, 也就是说, 奥灰水的排泄基准面最大升幅达 120 m 左右, 同时引起奥灰水水位壅高, 但壅高后的水头不可能高于各区 275 m 的以上露头低点, 因此奥灰水的水位高度在北冶河不可能

表 2 新安煤矿部分钻孔揭露的二₁煤顶面高程

孔号	地面高程 /m	二 ₁ 煤顶面高程/m	孔号	地面高程 /m	二 ₁ 煤顶面高程/m
2804	220.84	-27.73	78	328.03	150.80
75	378.30	122.72	83	219.32	13.94
39	262.92	74.17	80	265.56	76.64
3102	226.27	-14.69	79	300.26	94.20
3104	299.08	-127.57	3501	200.97	164.00 m 遇 F ₂₉ 断层, 未见二 ₁ 煤层

大于 293 m, 在石寺河不可能大于 304 m。矿区最北端奥灰水水头现在约为 215 m, 水库蓄水至 275 m 后, 有可能壅高至 287 m 左右; 矿区西南部在 275 m 库水位时的汾河回水末端, 奥灰水水头现在约为 273 m 左右, 矿区南端奥灰水水头现在为 310 m 以上, 即使水库不蓄水, 奥灰水顶板也要承受 185 ~ 550 m 以上的水头压力。

奥陶系灰岩顶面与二₁煤底面的间距为 42 ~ 85 m (平均 54 m); 矿区北端奥灰水顶板承受的水头压力, 将由 257 ~ 300 m (平均 269 m), 上升至 329 ~ 372 m (平均 341 m)。未超过矿区南端奥灰水顶板现在承受的水头压力。据煤炭工业部制定的《水文地质规程》附录五推荐的突水系数计算公式进行计算。计算表明井田淹没区北端的奥灰水突水系数由现在的 0.803 上升到 275 m 水位时的 1.028, 均大于上述附录五规定的底板受构造破坏块段一般将不大于 0.6 的指标值, 而小于正常块段不大于 1.5 的指标值, 说明突水系数仍没有质的变化。

3 结 语

a. 黄河小浪底水库蓄水后对煤矿、硫磺矿的开采利用影响不大, 但对环境的影响评价应做进一步研究。

b. 黄河小浪底水库蓄水后在矿区范围内的水库水体应属于直接位于基岩上方或底界面以下无稳定粘性土隔水层的 I 级采动水体, (下转第 186 页)

的坐标和高程等测量放样数据进行全面审查核对,发现错误通知设计人员及时纠正,并通知施工单位和监理单位。

c. 编制下发施工测量技术管理文件。根据工程施工测量基本情况,编制下发了“施工测量技术设计书”,对施工测量的作业依据、仪器检校、精度要求、作业方法、竣工测量、资料整编、测量报告等进行明确和统一。对隧洞工程还专门编制下发了“隧洞贯通测量技术设计书”,对贯通测量的精度要求和作业方法进行规定。在施工测量过程中,还编制下发了“工程技术部通知”、“工程技术部处理函”等形式的技术管理文件。

d. 审核工程施工测量资料。对分包单位上报的首级点检测、仪器检校、测量方案、测量成果、施工放样等测量资料进行审查、核对,不符合规范要求的,不允许下工序开工。

e. 现场复核测量位置。对工程的主要轴线点测设、细部施工放样等工程设计位置进行现场复核;对工程的有些关键位置,要亲自操作仪器进行复核,确保工程关键部位无差错。

f. 测量过程检查。经常到施工现场查看,对施工单位施工测量的作业步骤和操作方法进行监督检查,发现问题及时纠正,以防微杜渐。

3 施工测量管理的控制程序

任何工作都应有一定的程序,只有按程序进行,才能使工作有条不紊,不出问题或少出问题,施工测量工作也不例外,它是工程施工质量控制的关键之一。结合本工程施工质量控制程序,制定了一套施工测量管理控制程序,见图1。

4 结 语

本工程是黄河水利委员会勘测规划设计研究院总承包的第一个水利工程项目,工程总承包中的施工测量管理工作,既不同于监理单位的测量工作,又不同于施工单位的测量工作,它主要

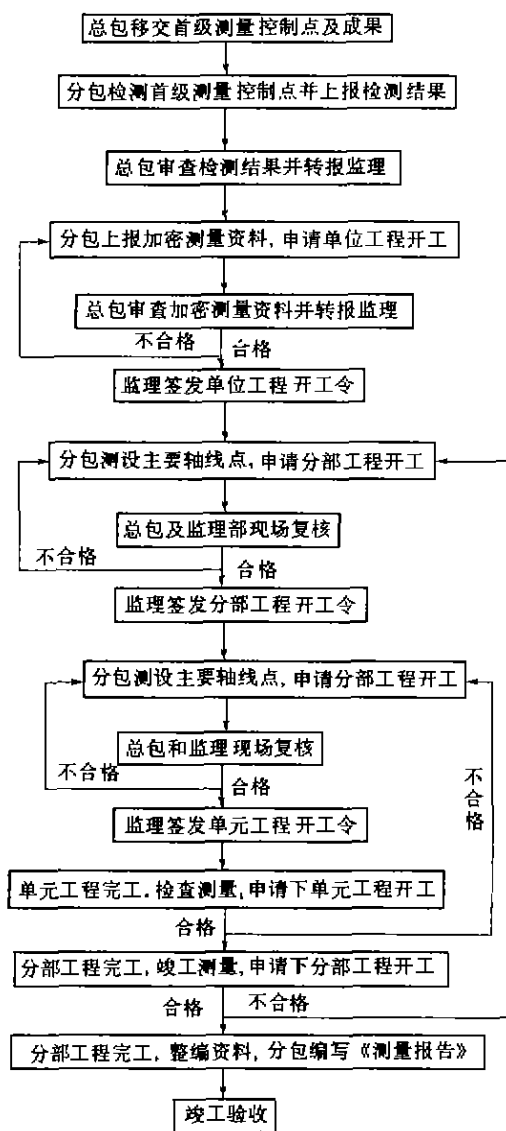


图1 施工测量管理控制程序

是对其分包施工单位的施工测量工作进行宏观控制,指导施工单位进行工程施工测量,确保施工测量工作无重大问题出现,代表整个施工方对工程业主和工程监理负责。在这方面进行了有意的探索,既有成功的经验,也有一定的教训,仅供大家参考。

(收稿日期:2001-07-26 编辑:张志琴)

(上接第106页)即新安煤矿在水库蓄水后,将由Ⅱ级水体下的开采,变为Ⅰ级水体下的开采。

c. 黄河小浪底水库蓄水后,新安煤矿的突水系数仍没有质的变化,但奥灰水顶板承受的水头压力是增大了;二,煤顶板来水量的增大也是肯定的。因此,煤矿开采时必须增加相应的排水设施及排水能力,同时还应探明断层的三维展布及导水性,防止与库水连通的顶板发生突水。

d. 应注意对井田淹没区及临近老窑采空区的调查研究,预防由于老窑采空区充水,直接或间接地引起顶、底板发生突水。

(收稿日期:2001-07-25 编辑:张志琴)