文章编号:1004-9177(2006)01-0045-03

煤矿井筒检查孔有关资料处理方法探讨

张文永,徐胜平,黄芳友

(安徽煤田地质局第三勘探队,安徽 宿州 234000)

摘 要:介绍了利用井筒检查孔资料处理模块处理井筒检查孔有关地质资料、水文地质资料的方法(井筒地层预想柱状图的绘制、井筒岩性切面图的绘制、流量测井资料的处理及有关图件的绘制),其处理成果具有较高的可信度,为井筒开凿及井巷建设提供了可靠的地质与水文地质资料。

关键词:资料处理模块;岩性切面;流量测井成果图;井筒检查孔

中图分类号:P285.1 文献标识码:A

煤矿井筒检查孔是在选定的井筒位置附近施工的钻孔,其目的就是为井筒的开凿提供可靠的地质、工程及水文地质资料。如何处理好井筒检查孔的资料并确确推测井筒及其周边的地质情况是至关重要,但在现今各种地质资料处理软件中,关于井筒检查孔资料的处理模块尚不全面或不够成熟,故此总结了一些有关井筒检查孔资料处理的经验与方法,供同行交流与探讨。

1 井筒地质资料处理

1.1 井筒地层预想柱状图的绘制

井筒地层预想柱状图是井筒施工的直接依据,各岩层—尤其是煤层及含水层往往是井筒开凿期间最为关注的因素。

1.1.1 检查孔孔斜校正

利用中点法,采用如下公式对每一个计算点深度进行坐标换算:

$$\Delta x=L\times\sin\alpha\times\cos\beta \quad , \tag{1}$$

$$\Delta y=L\times\sin\alpha\times\sin\beta \quad , \tag{2}$$

$$\Delta z=L\times\cos\alpha \quad , \tag{3}$$

式中:L——计算点段距,

α——钻孔天顶角,

β——方位角。

1.1.2 求出过井筒中心的地层走向线方程

假设井筒坐标为(x_0,y_0),地层走向为δ,则过点(x_0,y_0)的直线方程为:

$$y=x\tan\delta+(y_0-x_0)\tan\delta \quad , \tag{4}$$

令 $\tan\delta=a$,$(y_0-x_0)\tan\delta=c$,则公式(4)可转换为:

$$ax-y+c=0 \quad 。 \tag{5}$$

1.1.3 求检查孔任一偏斜点至直线的垂直距离

由几何原理可知,任一点(x,y)至直线(5)的垂直距离为:

$$d=|ax-y+c|/\sqrt{\alpha\times\alpha+1} \tag{6}$$

1.1.4 求井筒相对于检查孔计算点的标高

依据孔斜校正求得的检查孔各计算点的标高为Z_i,则井筒中相应于Z_i层位的标高Z_j为:

$$Z_j=d\tan\theta\pm Z_i \quad , \tag{7}$$

式中:θ为地层基岩倾角,松散层倾角按0°计算。当井筒位于检查孔深部时取"+",浅部取"-"。

1.1.5 计算井筒各岩层的深度

依据检查孔各岩层的标高,按公式(7)计算出井筒相应岩层的标高,再用公式(8)计算出各岩层的深度,即

$$H=Z_{孔口}-Z_j \quad 。 \tag{8}$$

1.1.6 井筒构造位置的推断

如图1,若检查孔揭露有断层等构造形迹,则可按下面的公式对井筒中该构造点的位置进行推断:

$$H_{井}=d_1\tan\theta_{断}\pm H_{检} \quad ,$$

式中:$H_{井}$为井筒构造点位置深度,$H_{检}$为检查孔构造点深度,d_1与d的意义相当,只是由地层改为断层;$\theta_{断}$为断层倾角,"+"、"-"视井筒与检查孔的相对位置而定。

1.2 井筒岩性切面图的绘制

1.2.1 水平岩性切面图制图步骤

依据井筒岩性资料,编制井筒附近的岩性切面图,为各类巷道的设计提供依据。如某一岩层其底板深度为H,坐标为(x_1,y_1),地层倾角为θ,如要做-400m水平岩性切面图:①计算各岩层底板至切面水平的水平,平距$D=(400-H)/\tan\theta$;②计算相应岩层底板在水平切面图上的平面坐标,如以检$_1$孔为例,则各岩层在检$_1$—检$_2$连线剖面及检$_1$—检$_3$连线剖

作者简介:张文永(1965—),男,安徽太湖人,高工/总工,主要从事地质生产及管理工作。

收稿日期:2005-06-09

责任编辑:葛晓云

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1 检查孔及井筒基础资料一览表

Table 1 Data sheet of pilot hole and shaft initial data

孔号	X	Y	Z	孔深/m
主检	3714025.49	39466321.24	26.98	485
副检	3714012.03	39466179.51	27.05	745
风检	3714123.78	39466331.95	26.95	663
主井	3714041.00	39466314.00	27.00	450
副井	3714001.21	39466195.08	27.00	700
风井	3714108.56	39466345.01	27.00	620

表 2 各井筒标志层埋深一览表

Table 2 Data sheet of index bed buried depths in particular shafts

标志层	主检	副检	风检
Q+N	273.85	272.20	272.40
2 煤	301.90	沉缺	377.03
3 煤	401.35	384.03	断缺

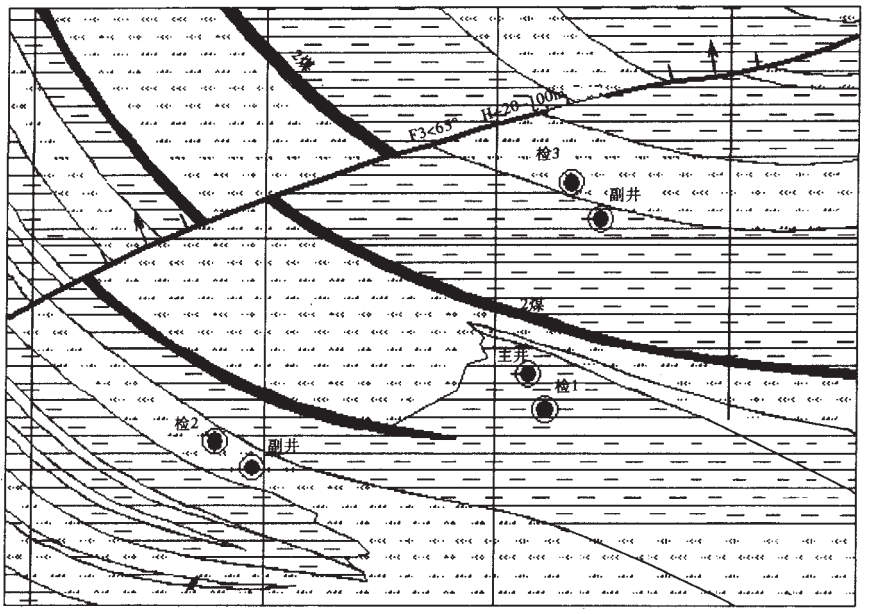


图 1 某矿 -450m 水平切面图

Figure 1 –450m horizontal slicing map of a coalmine

面上的投影坐标为(γ 为剖面连线方向)：

检$_1$—检$_2$

$X_{1-2}=X+D/\sqrt{\tan\gamma_{1-2}+1}$， $Y_{12}=Y+(X_{12}-X)\tan\gamma_{12}$；

检$_1$—检$_3$

$X_{13}=X+D/\sqrt{\tan\gamma_{13}+1}$， $Y_{13}=Y+(X_{13}-X)\tan\gamma_{13}$；

同理，我们可以求出检$_2$和检$_3$孔的岩层底板在各剖面上的平面坐标。由于岩相的变化，各检查孔的岩层不是都能一一对应的，在成图时可以采用中点法处理相变和尖灭的关系。

1.2.2 制图实例

某矿施工了主检、副检及风检 3 个检查孔，其基础资料见表 1。

按上述方法，可计算出井筒各岩层预测深度。因篇幅所限，仅将各井筒标志层列于表 2。

依据检查孔及推测的井筒岩层资料，可很方便地绘制井筒预想柱状图及岩性水平切面图等图件(图 1)。

1.3 其它图件的绘制

其它图件包括检查孔连线剖面图、简易井温曲线图等，许多成图软件均可很方便地进行绘制，在此就不一一说明。

2 水文地质资料的处理

2.1 抽水试验

井筒检查孔一般要求分层(段)对含水层进行抽水，以取得试验层(段)的水位、涌水量、渗透系数等水文地质参数，以及各个含水层(段)的涌水量。

分层(段)抽水试验，由于含水层的采用厚度是这一层(段)的厚度，因而所取得的涌水量实际是这一层（段）的混合涌水量、水文地质参数是这一层(段)的平均水文地质参数，难于真实地反映井筒检查孔中含水层的发育情况。

2.2 流量测井

流量测井技术为准确测定井中含水层的埋藏、深度、厚度、涌水量及其渗透性提供了手段。其基本原理是：利用带有旋转涡轮的探头在井下移动(与抽水试验同时进行)，进而得到了的不同深度的脉冲数(转数)，根据脉冲数(转数)与流量的关系，确定出井内不同深度断面的涌(吸)水量，依据 $Q_i=Q_a-Q_b$，计算得出各测点流量。

若 a→b 是沿水流方向，当 $Q_i>0$ 时，该层(段)为吸水层(段)；$Q_i=0$ 时为隔水层(段)；$Q_i<0$ 时为出水层(段)。根据各含水层(段)涌水量的大小，通过公式 $K_i=\frac{Q_i\lg R_i/r}{2.73M_is_i}$ 及 $R_i=10s_i\sqrt{K_i}$，便可求得各水层(段)渗透系数值 K_i(图 2)。

2.3 校正抽水试验成果

通过抽水试验与流量测井同时进行可以起到相互验证、相互补充的作用。一方面流量测井必须在抽水试验的基础上进行，通过抽水试验对流量测井进行验证。如：巨野矿区龙固矿井副井检查孔在风化带基岩段试抽水时最大降深的涌水量为 2.12l/s，正式抽水试验时因孔内坍塌而埋没了第二含水层下部 2m 多的含水层，使最大降深的涌水量减少至 1.6l/s，两次抽水涌水量相差 0.5L/s，本次流量测井曲线[按正式抽水时的涌水量进行了解释，在得出正式抽水第二含水层最大降深的涌水量后，加上两次抽水的流量差，即为第二含水层最大降深时的涌水量。另

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

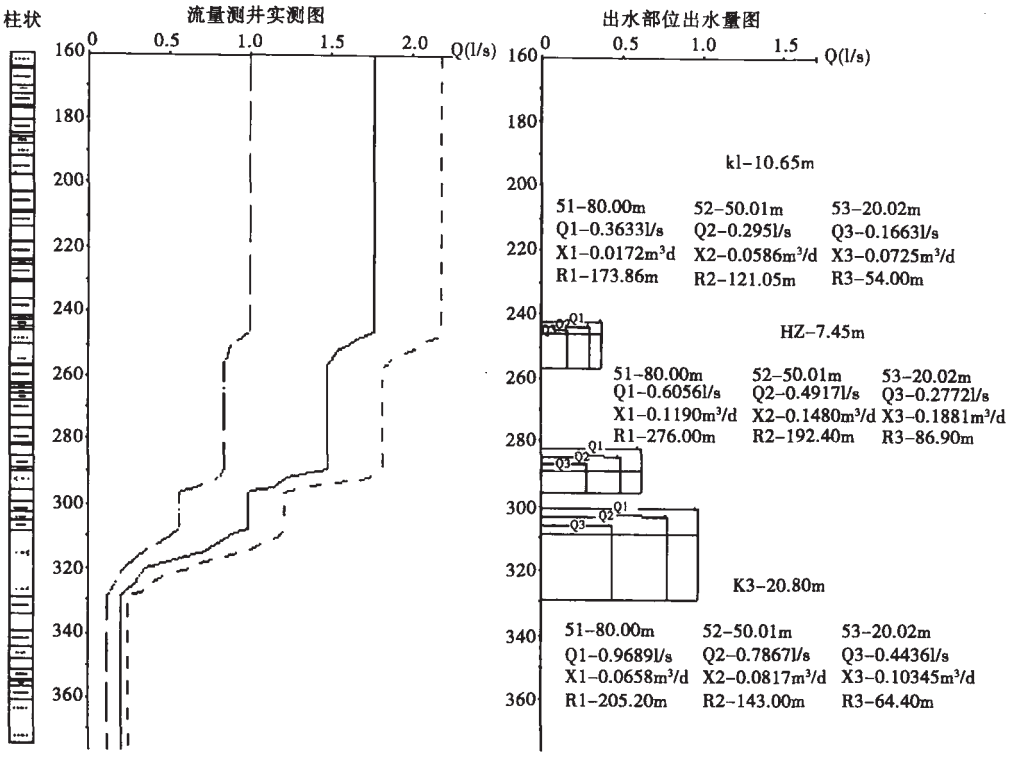


图 2　某矿检 1 孔流量测井成果图

Figure 2 Flow analysis logging result drawings of Jian No.1 hole of a coalmine

一方面，对于分段抽水试验的井筒检查孔，通过流量测井可以检查其封闭止水效果，如发现漏水时，还可测定其在不同水位降深时的漏失量，并用以校正抽水试验成果。

3 结论

煤矿井筒检查孔资料的准确性直接影响到矿井建设的周期。在淮北煤田的临、海、童矿区，由于地层较复杂，以往各煤矿井筒实际揭露的煤、岩层深度与检查孔资料提供的深度多相差 5~6m，最大可相差 10m 以上。由于层位的误差，在井筒开凿期间不能采取有效的防水、防瓦斯措施，给矿井施工带来了诸多不便，延长了施工工期，增加了矿井建设成本。而采用上述方法处理的资料经开拓证实，其可靠性较高，如卧龙湖煤矿主井、风井井筒实际开挖结果表明，煤、岩层深度与预想深度基本吻合，副井井筒各煤、岩层深度与预想深度相差约 1m，孙疃煤矿主井井筒检查孔由于施工工艺及其它因素的影响，最大孔斜大于 5°（超过规范要求），加之地层倾角较大，对井筒地层的推测难免误差较大。而采用上述方法处理后，其最大深度误差在 3m 左右。综上所述，准确预测井筒位置的地质、水文地质情况，可以在井筒开凿期间针对性地采取防水、防煤层瓦斯的预防措施，较好地指导矿井建设期间的安全生产。

参考文献：

[1]陶长晖，等.煤田普查与勘探[M].徐州：中国矿业大学出版社，1988.
[2]张咸恭.专门工程地质学[M].北京：地质出版社，1988.
[3]房佩贤，廖资生. 专门水文地质学[M].北京：地质出版社，1996.

Discussion on Coalmine Shaft Pilot Hole Related Data Processing

Zhang Wenyong, Xu Shengping and Huang Fangyou

(No.3 Exploration Team, Anhui Bureau of Coal Geology, Suzhou, Anhui 234000)

Abstract: The paper introduced shaft pilot hole related geological, hydrogeological data processing by the use of shaft pilot hole data processing module (shaft geologic forecast column and lithologic slice map drafting, flow analysis logging data processing and drafting of related drawings), the processed results have higher credibility, thus provide reliable geological and hydrogeological data for shaft sinking and workings construction.

Keywords:data processing module; lithologic slice; flow analysis logging result drawings; shaft pilot hole

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net