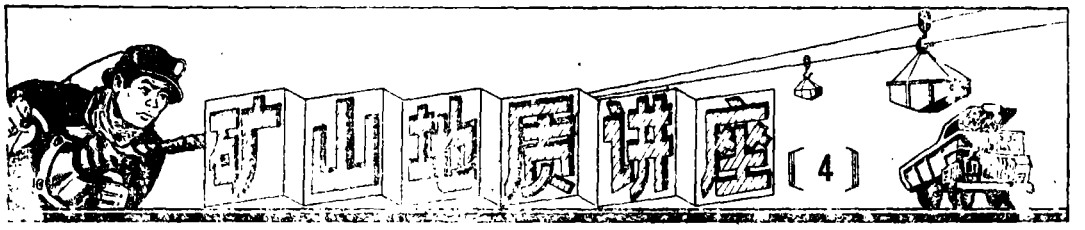

贫化损失计算与技术管理

海南铁矿地质科

矿产资源是国家极为宝贵的财富，是社会主义建设的重要物质因素。提高矿量回采率，降低损失率和贫化率，充分回收利用有工业价值的矿产资源，是贯彻执行党的建设社会主义总路线的一个重要方面。因此，它是一个矿山企业管理和技术管理是否先进的标志之一。由于贫化损失不仅使花费大量人力物力所探明的地质储量有所损失，而且使构成每吨矿石成本的勘探、开拓、回采费用按比例地增加，缩短矿山服务年限，而且将直接影响到国家计划的完成。因此，从政治上和经济上来看，降低贫化损失都有着十分现实的意义。

一、贫化损失的来源和种类

在矿山开采过程中，由于地质条件不够清楚和开采方法不够完善而引起的矿石贫化和损失是难于完全避免的。按产生贫化、损失的原因和性质，可将它们分为允许的和不允许的（不可避免的和可避免的）两大类。

露天矿矿石贫化主要有下列几种情况：①矿层顶底板岩层（包括非工业矿石）混入；②矿层中夹石混入；③开采台阶上残留覆盖物混入；④倒装及运输工具中的残积物混入；⑤爆破充填物混入；⑥运输途中铁路或公路填渣及其他杂物混入。

矿量损失主要有以下几种：①采下矿石损失，包括剥离损失、矿石爆破成粉末或碎块后散失、倒装运输过程中的损失等；②未采下矿量损失，包括矿体边缘残余块段（例如，未达设计边界而停止开采所造成的损失）、为保护露天边坡及建筑物安全所留矿柱、由于工程地质及水文地质条件造成的矿量损失等。

二、贫化损失计算及参数确定

贫化和损失的程度一般以贫化率和损失率来表示。因此，正确选择这些参数的计算方法是非常重要的。露天开采矿山的贫化损失计算，涉及到从矿块剥离和回采起，直到将矿石载运到选厂前的全过程。至于选矿过程中的损失，则应单独计算。

从开拓、回采到铲装所引起的矿石贫化和损失，称为采下贫化和损失。运输过程中引起的矿石贫化和损失，称为二次贫化和损失。而且，采下损失和贫化，是整个矿山矿量损失和贫化的主要部分。

贫化率和损失率的计算方法，目前有直接法和间接法两种。

直接法 地质测量人员根据采场爆破前后实测的验收资料和图件直接计算出贫化率和损失率。计算公式如下：

$$P = \frac{A}{Q} 100\%$$

$$V = \frac{B}{T} 100\%$$

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

式中P是矿石损失率，V是贫化率，Q是开采块段回采矿量（吨），T是采出矿石量（吨），A是损失矿石量（吨），B是混入围岩及非工业矿石量（吨）。

直接法比较简单，易出成果，所需原始参数不多，但计算成果不能反映二次贫化和损失。而且当回采矿块采剥作业交叉进行时，原始参数较难确定。

间接法 原始参数不能直接测定，而须按出矿量和样品分析成果取得。通过品位比较，即可求出损失率和贫化率。

围岩含矿时的计算公式如下：

$$P=\left[1-\frac{T(C'-C'')}{Q(C-C'')}\right]100\%$$

$$V=\left(1-\frac{C'-C''}{C-C''}\right)100\%$$

式中C是开采块段回采矿量平均品位，C′是采出矿石平均品位，C″是混入围岩平均品位。

围岩不含矿时，计算公式如下：

$$P=\left(1-\frac{TC'}{QC}\right)100\%$$

$$V=\left(1-\frac{C'}{C}\right)100\%$$

这个方法是以采下矿石质量（品位）关系来表示贫化率和损失率的，计算成果包括二次贫化和损失，但其参数只能是样品化验成果，所以工作量较大，成果出得较慢。

在原始参数没有较大误差和二次贫化损失较小的情况下，上述两种计算方法结果应趋于一致。一个露天矿计算这些数据的合理方法，主要取决于生产工艺流程的特点和原始参数取得的难易程度，不能强求一致。

正确、简便、及时地取得各项原始参数，是计算贫化率和损失率的前提。确定原始参数的方法如下：

（1）开采块段的回采矿量Q和品位C是指计算范围内的地质储量和品位，它们可按矿床平、剖面图或爆破验收图件计算而得。直接法是以每个爆破范围为计算单元。累计某一段时间的总采矿量后，用加权法即可求出它的平均品位。间接法则须以月（季）采场推进范围为计算单元。数据误差决定于矿块的勘探程度、储量计算参数的正确程度和计算方法的合理性。另外，以每个爆破范围为计算单元时，图件的比例尺较大，对矿块的形态细节能详尽勾划，但由于计算次数多，累计误差也可能比一次计算大。以月（或季）采场推进范围为计算单元时，图件比例尺小，块段形态细节勾划不很详尽，但计算误差较少。用如上这两种方法同时计算并互相验证，则效果比较好。

（2）由于露天矿生产能力较大，出矿量多，确定采出矿石量及平均品位是有困难的。如备有电子轨道衡将不难取得采出矿量T。如使用矿车统计计量法，则误差较大，必须按定期测定的矿车实际载重量来校正出矿量。在选矿回收率和损失率数据齐全时，也可以采用成品矿销售量来求得出矿量。采下矿石的平均品位一般可通过矿车取样来确定。样品数量的下限，可以根据误差理论导出：

$$n=\frac{t^2v^2}{m^2}$$

式中n是最低样品数，t是概率系数，v是品位变化系数，m是允许误差。

（3）损失矿量A和混入围岩（非工业矿石量）是很关键的数值。当爆破堆将全部回收或全部剥离时，可待爆堆铲尽后在地质验收图件上直接算出。但当爆堆回收和剥离交叉进行时，确定这些参数就比较困难，必须随着采剥作业的交替对爆堆进行分段和多次的测量验收。如果排土场比较规整，则可先在矿车上通过测含矿系数法求得损失量A；然后再计算混入围岩量B：

$$A=W1DS$$

式中W是排土量体积（立方米），1是松散系数，D是体重，S是单位体积中的含矿量（吨/立方米）。

混入围岩量计算公式为：

$$B=[T-(Q-A)]=T-Q+A$$

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（4）围岩及非工业矿石平均品位C''可通过围岩样品化验结果求得。

三、降低贫化损失的措施

为了有效地降低贫化率和损失率，应当做好以下几项管理工作。

（1）坚持剥离先行，确保二级矿量平衡。只有贯彻采剥并举、剥离先行，保证有足够的回采工作面，才不致于因回采矿量不足而使生产处于被动，以致不得不开采尚未完成剥离工作的矿块，增大贫化率。在采剥过程中，必须贯彻“厚薄、大小、贫富、难易矿块（体）兼采”的技术政策。在矿体尖灭和分支部位达到开采厚度（夹石达到剔除厚度）时，必须予以回采（或剔除），以充分回收资源，减少围岩混入量，降低贫化和损失。

（2）提高矿块（矿体）勘探程度，保证地质测量资料的及时性、准确性和完整性，可以事先控制损失和贫化。随着采剥工作的进展 认真而反复地修正地质资料，划分矿石、岩石和各个品级块段的界线，深入现场认真做好爆破验收计算工作，才能为计算损失率和贫化率提供正确的参数。

（3）定点采剥，把好设计、爆破、铲装、挑选四关，按照“富—贫—土（石）”的顺序进行采剥划线定点，确定爆破顺序及爆破孔的排数，切实做到定点采剥。这是降低贫化和损失的重要关键。对采剥作业要在在现场加强管理。爆破作业要按设计由采矿和地质人员共同安排，做到合理装药。要求充填物与爆破物相同，平台覆盖物必须彻底清理。“铲装”按各个品级顺序作业。要及时清理运输工具中的残积物。要按设计完成矿石的挑选量。为了有效地开展地质测量管理工作，必须建立和健全地测验收制度。只要我们坚持**鞍钢宪法**，充分发动群众，统筹安排采矿和地测工作，就一定能使降低贫化率和损失率的工作做得更好。

尼龙胶膜简易复印法

广西冶勘204队　闭润强执笔

为了克服旧的晒图技术存在的缺点，降低复制图件（或文件）的成本，我公司广大绘图人员积极开展新方法的研究，经过反复实践、反复认识，终于试验成功尼龙胶膜印刷，代替了重氮盐晒蓝图的传统方法，效果良好。

这种尼龙胶膜复印，设备简单，操作方便，成本低，质量高。其突出的特点是：不再需要专用晒图纸，用普通纸张就能满足单色印刷或多色套印，且图幅颜色经久不褪，因而非常适于野外地质用图的复制。当然，对于机械、建筑图的复制，以及科研教学图件、资料的复制，也是适用的。现就这一复印技术的要点和操作方法简述于后，供同志们参考。

一、对原图（或原文）底稿的要求

所谓复印，即按某一原图、原文的原样复制，因此 对这种原图（或原文 下同），要有一定的技术要求。即：其线条墨迹必须饱和，浓度要大，遮光率高，纸也不能析皱不平。铅印的图、文，只要墨色浓，线条清晰，同样可以作为原稿进行复印，但原稿必需是单面印刷的。

作分色套印的原稿，要严格按图面分色要求，分别描出不同色谱的透明图，大面积片色不必描绘透明图，采用剪析模型的办法，晒出大面积片色范围。

二、准备一块尼龙网布

尼龙网布是尼龙胶膜复印的重要材料之一，是制做母版用的。一般选用160～250目的，网目越细，复制品越逼真，尼龙——聚

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net