

采出矿石的放射性快速分析

〔苏联〕Л.Н.波西克等 著



中国科学院原子核科学委员会编辑委员会编辑
中 国 工 业 出 版 社 出 版

56.85
313

采出矿石的放射性快速分析

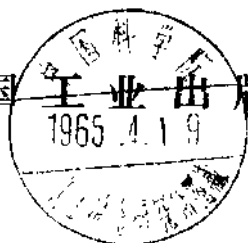
(簡明手冊)

〔苏联〕Л.Н.波西克等 著

胡 煒 棠 译 于 銘 强 校

中国工业出版社

1965.4.19



Л. Н. Посик И. В. Кошелев В. П. Бовин
**РАДИОМЕТРИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ
ДОБЫТЫХ РУД**
(КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО)

Атомиздат
Москва 1960

* * *

采出矿石的放射性快速分析
(簡明手册)

胡煒棠 译 于銘强 校

*

中国科学院原子核科学委员会編委会編輯
中国工业出版社出版(北京修麟閣路丙10号)
北京市书刊出版业营业許可証出字第110号
中国工业出版社第一印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张4·字数75,000
1965年4月北京第一版·1965年4月北京第一次印刷
印数0001—2,080·定价(科六)0.46元

*

統一书号: 15165·3804(核委-37)

本书共分六部分：快速分析方法的物理原理；矿山企业的工艺设施；快速分析的工作方法；大容器内矿石的快速分析；小容器内矿石的快速分析；快速分析的精确度。书中探讨了在铀矿石的开采和加工过程中对矿車、各种箱、桶、汽車和鉄路車輛内的铀矿石进行 γ 快速分析的問題。

目 录

緒 言	1
第一章 快速分析方法的物理原理	2
1. 矿石的輻射特性	2
2. 采出矿石的物理特性	6
第二章 矿山企业的工艺設施	7
1. 矿石的开采方式和运输系統	7
2. 在矿石的不同开采和加工阶段中PEC型輻射仪的安装位置	8
3. 采用PEC型輻射仪的标准矿井的工艺設施	9
4. 檢查站的設計与安装及其基本类型	10
第三章 快速分析的工作方法	20
1. 根据矿山地质特点使用PEC型輻射仪的条件	20
2. 快速分析矿石的一般測量原則	21
3. 放射性測量仪器的基本参数	21
4. PEC型輻射仪的校准方法	22
5. 分析的基本种类	25
第四章 大容器内矿石的快速分析	26
1. 仪器的簡單描述	26
2. 矿車内矿石的快速分析	29
3. 汽車内矿石的快速分析	32
4. 铁路車輛内矿石的快速分析	34
第五章 小容器内矿石的快速分析	34
1. 富商品矿石及精矿的快速分析	34
2. 未經破碎的地质样品的快速分析	39
第六章 快速分析的精确度	42
1. 快速分析誤差的根源	42
2. 測量的系統誤差及偶然誤差。确定快速分析实际精确度的方法	48
3. 檢查取样数据的統計整理	51
4. 修正系数的确定及其应用	52
5. 提高快速分析精确度的途徑	53
附 录	55
参考文献	58

07797

緒 言

本書探討了在鈾礦石的開采和加工過程中對礦車、各種箱、桶、汽車和鐵路車輛內的鈾礦石進行 γ 快速分析的問題。上述這些運輸工具在本文中統稱為“容器”。

對容器內礦石進行 γ 快速分析的方法，是一項涉及範圍較廣的工作。目前，這項工作已成為鈾原料的采、選和加工工藝的不可分割的重要部分。這種方法的實質是：根據 γ 輻射快速地測定裝在各種容器內的采出礦石中的鈾（或釷）含量。 γ 測量與舊有的取樣方法不同；舊有的取樣方法要求先對礦物原料進行機械加工，然後再進行實驗室分析，而 γ 測量卻能夠在保存回采工作面標号的情況下，以極高的效率確定礦石的質量和其中鈾的數量。 γ 測量是分析全部礦石，而不是一部分礦石，因而可大大提高分析結果的代表性。就主要指標（效率、成本）來看，以及就許多場合下的準確性而言，快速分析都優越於有色金屬和稀有金屬礦區所採用的取樣方法。此外，採用快速分析，還可以免除對工作人員健康有很大危害的大量樣品機械加工工作。

快速分析的這些重要特點，使我們有可能廣泛地採用此法來解決礦山勘探和開采中的許多問題（這些問題在採用機械加工樣品的方法時，實際上是不可能解決的）：如統計每個工作面和每班的采礦量，有效地判明礦石的貧化率和留作充填料的岩石的富集情況，有效地檢查重力選礦和放射性選礦的情況，以及一系列其它問題。

目前，為了完成大量的快速分析工作，採用幾種固定式檢查輻射儀（PEC）。利用這些輻射儀的主要任務是：通過一次測量就能保證最有代表性地測定毛礦整個體積的 γ 輻射。測量的幾何條件和探測器的尺寸取決於所採用的標準容器（礦車、桶、汽車、鐵路車輛等等）的大小和形狀。根據這種情況，曾製造了三種基本型號的輻射儀：PEC-1——測量容積在100公斤以下的各種形狀的小容器內的礦石；PEC-2——測量礦車和汽車內的礦石；PEC-3——測量重量在15公斤以內的樣品。

自1951年起，PEC型輻射儀已由工業部門成批生產。在1956—1958年期間，成批製造了新的PEC-2型輻射儀：“Кварц”型、“Стенд”型和“Стрела”型；後一種輻射儀用於對礦車進行自動分選，所以也稱為自動檢查站（AKC）。

在勘探礦區、礦山和選礦廠採用PEC型輻射儀，為實際解決下列重要問題奠定了新的技術基礎：

1. 檢查和快速分析從礦井提升出來的全部毛礦，以保證很快地把毛礦按等級分開和保證各級礦石在專門工藝綫上進行加工；
2. 快速分析選礦廠的商品礦石、原料和精礦，以確定已回收鈾的數量；
3. 找出、評價和確定在開采過程中防止金屬損失的方法；
4. 毛礦礦車的運送和分選過程的自動化。

“PEC”型輻射儀及其使用方法，是在1947—1948年間由波西克（Л. П. Посик）和戴年

巴烏姆 (И.М.Тененбаум) 首先提出的^[15]。最近十年来, 在很多专家的参与下, 整套 γ 快速分析方法及有关仪器得到了广泛的发展。目前, 这一分析方法在许多矿山企业中得到了广泛应用, 而且仪器、使用方法和对测量结果的解释方法也在日趋完善。

为了进一步提高快速分析的质量和改进工作組織, 必须推广先进經驗, 为此, 迫切需要編制一种能綜合生产单位和研究机关多年經驗的快速分析方法手册。本手册可供物探、采矿和地质工作者应用, 它是綜合大量实际資料的初次尝试。手册中簡明地論述了分析方法的物理原理, 闡述了在开采和加工矿石的工艺过程中决定各种分析方法作用的一些因素, 还簡要地描述了测量仪器(在有关規程中对仪器的性能已有詳細介紹)。有关放射性測量学和测量仪器的一般理論問題在本手册中不予討論, 因为在許多文献^[2,3,6,7,8,10,11,12,14,17,18]中已詳細地闡明了这些問題。

手册着重敘述了用PKC-1、PKC-2和PKC-3等类型辐射仪进行快速分析的方法及其組織工作, 确定修正系数的方法, 以及对测量结果的誤差分析、計算和消除或减少誤差的方法。在对許多新文献^[2,7,17,24,27,28]进行分析的基础上, 确定了辐射仪的主要参数和統計誤差, 其目的是为了提出一个統一的和更正确的检查仪器质量及测量結果准确性的方法。

本书是在矿山放射性測量方面应用快速分析方法的初步总结, 尚不能概括近年来所积累的全部經驗。

第一章 快速分析方法的物理原理

γ 快速分析方法的依据是: 所测得的 γ 辐射强度与矿石中放射性元素的数量或重量浓度成正比。为了保证正确选择测量条件和論証整理测量結果的方法, 必須先扼要地叙述一下, 影响分析結果的矿石的辐射特性和物理特性。

1. 矿石的辐射特性

鈾矿石 γ 辐射的能譜成分和探测器类型的选择

平衡鈾矿石的原 γ 辐射具有綫性能譜, γ 射綫的最大能量达2.42兆电子伏。根据实验数据, 在用各种不同的計数管测量薄层的 γ 辐射时, $U_{x_1} + U_{x_2}$ 的辐射分量占2—8.5%, 而Ra(B+C)的辐射分量則相应地为98—91.5%。通过厚为0.83克/厘米²的鉛屏后, 鈾組分的辐射分量大約要减少到 $\frac{1}{2}$ 至 $\frac{1}{3}$; 对MC-6型計数管來說, 該辐射分量仅占1.9%^[2,17,28]。

由此可见, 用MC(和CTC)型計数管测得的剂量率, 实际确定了矿石中用平衡鈾单位表示的Ra(B+C)的含量。因此, 放射性平衡的破坏和射气扩散, 会大大地影响快速分析

的結果。

測量時，還必須考慮在有限厚度層內的礦石 γ 輻射的能譜成分。沃斯柯博依尼科夫(Г.М.Воскобойников)對無限厚層 γ 輻射所作的理論分析表明^[10,11]，由於康普頓散射和光电吸收的結果，原輻射的綫性能譜將轉變為連續能譜；在該連續能譜的背景上，只能見到原 γ 射綫的強譜綫。對大多數礦石來說，散射輻射強度的最大值區是極為狹窄的，例如，煤為——0.025—0.25兆電子伏，花崗岩——0.05—0.3兆電子伏等等。上述最大值的位臵與介質的化學成分有關。因此，隨着介質原子序數的增大，最大值便向能量較大的區域移動：煤——0.05、花崗岩——0.1、鐵——0.2、鉛——0.65兆電子伏。

上述理論性結論已被大量實驗^[11,12,10,22]所証實。從這些結論中可以看出，鈾含量低於5%的鈾礦石的化學成分，對能量在0.2—0.25兆電子伏以下的軟散射輻射的影響最大，而鈾含量大於5%的礦石的化學成分，則對能量在0.4—0.5兆電子伏以下的輻射影響最大。

因而，為了在鈾礦石平均原子序數變化的情況下，保證 γ 輻射強度與被測量礦石體積內的鈾數量(含量)之間的正比關係，必須適當地選擇探測器和測量條件，以使上述能量的軟射綫不被記錄下來。所得出的這些總規律，適用於放射性物質含量均勻的 γ 輻射飽和層。但在容器內測量時，與這種層相比較是具有假定性質的，甚至在很多場合下進行比較是不可能的，因為被測量礦石的體積不是在什麼時候都能達到 γ 輻射飽和的。

圖1和圖2展示了 γ 輻射強度與放射層厚度的關係曲綫^[8,12]。這些數據表明，無限層所具有的厚度為80—90克/厘米²；在此情況下，80%的輻射是由厚度為20—30克/厘米²的層所造成的。利用圖1和圖2，很容易確定出應作快速分析的礦石的具体體積的 γ 輻射飽和度。

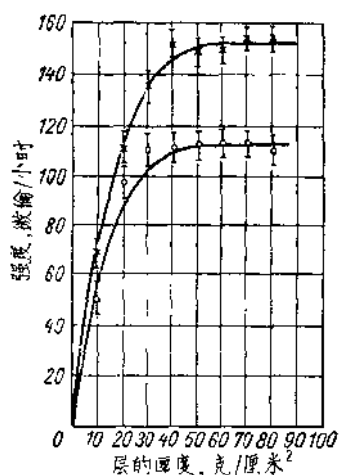


圖1 γ 輻射強度與放射層厚度的關係曲綫

X—BC-4型探測器；O—AMM-4型探測器

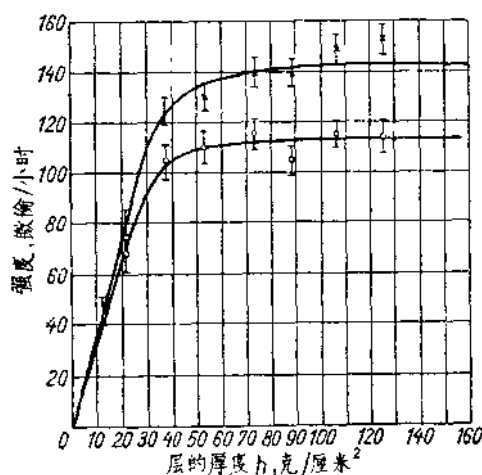


圖2 γ 輻射強度與放射層厚度的關係曲綫

X—BC-4型探測器；O—AMM-4型探測器

圖3展示了各種輻射體的 γ 輻射吸收程度 $\frac{J}{J_0}$ 與鉛屏厚度的關係曲綫。由圖可見，非

饱和矿石层辐射的吸收曲线，位于点源与无限层相应曲线之间的中间位置。3克/厘米²厚的屏能吸收35%的薄层辐射 J_0 和45%的无限层辐射。当屏的厚度为6克/厘米²时，所有

三种辐射体的吸收性质（或者说辐射的能谱成分）实际上是一样的。如果把屏厚为3克/厘米²时的(J_0)作为计算基础，那么薄层和无限层的吸收曲线将是相同的（图4）。

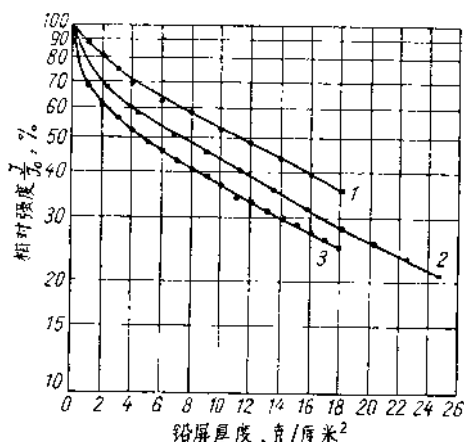


图3 γ 辐射吸收曲线

1—点源；2—薄层；3—无限层

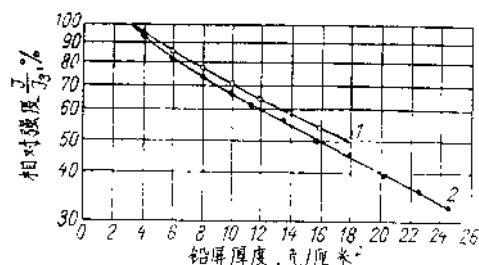


图4 γ 辐射吸收曲线

1—点源；2—薄层及无限层

应该指出，反向散射辐射^[13,17,21,22]可能是产生软 γ 量子连续能谱的根源。从实验数据^[21]得知，这种辐射的强度和能谱取决于散射体的原子序数、原辐射源的能量和强度。例如，当辐射源为铯 Cs^{137} (0.661兆电子伏)时，散射辐射的最大值位于0.1—0.2兆电子伏之间；对于铝、木材或铁散射体来说，最大值的幅度要比原辐射强度高1—1.5倍。

在无限层模型上进行的实验表明，由反向散射辐射所引起的误差，可能达到0.01—0.06%平衡铀含量。在坑道内测量时，这种误差将增加0.5—1倍。

从上述数据可见，为了进行快速分析，必须选用对能量小于0.2—0.3兆电子伏的量子具有最小灵敏度的探测器，而当矿石中铀含量很高时，则必须选用对能量小于0.5兆电子伏的量子具有最小灵敏度的探测器；完成这种实际上重要的要求的方法是：选择具有相应能谱特性的 γ 辐射接收器，并采用能够吸收软 γ 辐射成分的屏。

为此，简单地叙述一下用于PEC型辐射仪中的，成批生产的气体放电计数管和电离室的效率特性。TC和CTC型计数管(钢阴极卤素计数管)对低能量的 γ 量子具有最小的灵敏度(图5)。闪烁计数器的效率，在该 γ 射线能量范围内接近于100%，因此，使用这种闪烁计数器是不适宜的。电离室的特性在所研究的能量范围内，实际上是线性的^[9,17]。

应当指出，用任何一种探测器所测得的计数率，只有在探测器效率随 γ 量子能量的增大而呈线性增高的情况下，才能与任一能谱成分的辐射强度(剂量率)成正比。积分电离室在很大程度上能够满足这一重要要求；对于计数管来说，这一要求仅能在有限范围内近似地得到满足(见图5)。因此，对于快速分析来说，最好是采用电离室和带有厚为3—4克/厘米²的附加铁屏或铅屏的MC或CTC型计数管。采用屏，能够消除饱和度不同的矿层的辐射能谱成分和探测器能谱特性的影响；同时还可以减少 $\text{U}\gamma$ 辐射在所测辐射中被记录的分量，这样便可以再度提高分析的精确度。

从上述矿石的直向辐射和反向散射辐射的能谱成分特性曲线可以看出，在易于产生高强度散射辐射的条件下，正确地选择计数管的类型以及各种探测器的屏蔽层是特别重要的。在下述情况下，如在坑道内进行快速分析时，当用装在敞车车身上方的探测器检查汽车中的矿石时，以及在较小的室内测量富矿石时，都存在产生高强度散射的条件。

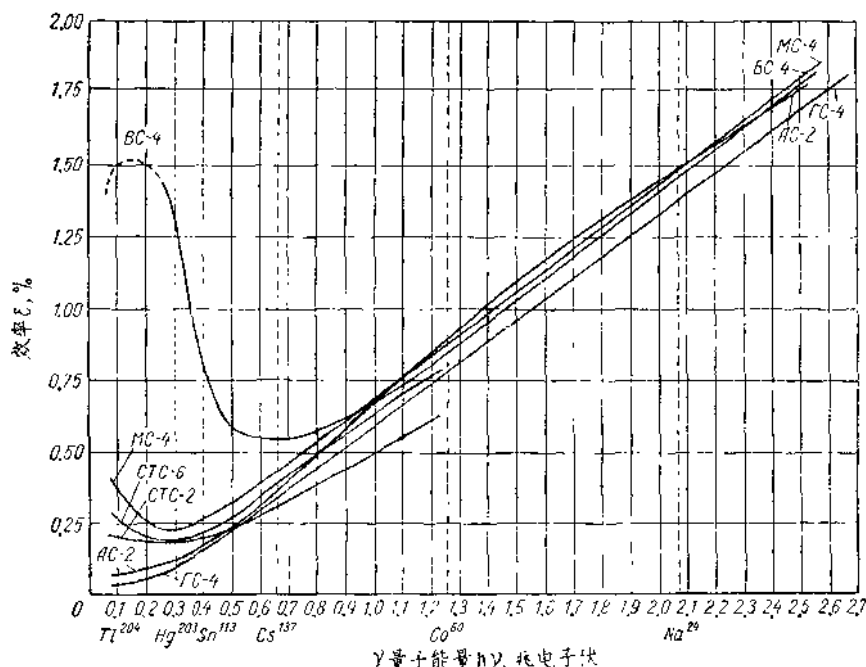


图 5 气体放电计数管效率特性曲线

矿石的放射性平衡及射气扩散的影响

如上所述，矿石中钍的含量实际上是根据钍的短寿命衰变产物的含量确定的；因此，分析结果与 U 和 Ra(B+C) 之间的平衡状态有关。

沥青铀矿石具有最良好的辐射特征，可以把它列入平衡矿石组内。其他大多数类型矿石的特点是，U 和 Ra(B+C) 之间的平衡均被破坏，这是由于射气扩散（沉积型矿床中未蚀变的原生矿石）或钍、镭和钍的迁移（遭受表生作用的热液型与沉积型矿床的矿石）所引起的。

对钍和镭的迁移进行研究的结果表明，这些元素在钍矿床表生作用带中按一定规律分布。因此，能否把具有不同钍和镭比例关系的表生作用带划分出来，决定于表生作用带在空间上的分异作用。矿体的形态与矿床的构造条件愈复杂，表生作用带分异得愈不明显，放射性平衡破坏的规律性也更难确定。

一般说来，在热液型矿床的氧化带中，情况最为复杂，因为上述因素在这里的影响特别强烈。此种氧化带的特点是：具有不同放射性平衡系数的小块地段是交错分布的。具有类似辐射特征的矿石，大致可列入向两个方向均有局部平衡破坏的矿石组内。

在矿床构造不太复杂的情况下（沉积型矿床具有这种特点），带状放射性平衡破坏表现得较为明显。在此种条件下的突出特点是，见有具有一定平均铀钍比值的大块地段。在这些地段范围内，平衡系数的变化可能很大。具有这种辐射特征的矿石，大致可列入具有不同局部带状平衡破坏的矿石组内。

在短小地段（长为1—5米）范围内的局部放射性平衡破坏，有时会造成少量的平衡位移显著的矿石出现。此种平衡破坏，等效于矿石中铀的不均匀分布，因此它能影响个别容器的分析结果；但是如果将测量数据按一组容器进行统计平均时，在很大程度上是可以消除这一影响的。

局部带状平衡位移，是矿体的大面积范围内的一个方向的平衡破坏和个别地段上的相对于平均值的局部位移变化的结合。因此，在采出的矿石中，将掺杂大量的具有一定平均平衡系数的不平衡物料，并且整体矿石的个别部分可能具有不同的平衡状态。在某些场合下，能够确定平衡位移与矿石中铀的含量或与矿体在深度上和相对于矿床两翼的位置的规律性关系。譬如，在某一矿床上，当铀含量从0.01%增到0.1%时，较平均的平衡系数则从135%减到78%。这种平衡破坏，在准备进行快速分析时，而首先是在选择制做矿石标准源的物料时，是必须考虑的。为了解决这一问题，必须根据足够数量的相应样品的平衡系数测定结果，来研究U和Ra(B+C)平衡破坏的基本规律。为了进行此项工作，可以采用文献^[25]中所论述的放射性测量方法。

在研究射气扩散的影响时，必须考虑到，采出矿石的射气扩散是具有自己的特点的。粉末状矿石中的射气扩散系数，并非在所有情况下都能说明大块矿石的射气扩散。例如，在一个矿区，当把具有工作面颗粒度的矿石装在密封矿车中测量时，矿石具有很小的射气扩散系数；而根据用同一种矿石制成的32个粉末样品所测得的系数却等于7.6%（变化范围为1—16%）。因此，在矿石的射气扩散值较大的情况下测定射气扩散系数时，必须尽可能不破坏矿石的物理状态（粒度、湿度）。系数的确定应根据开采和加工矿石的各个主要阶段进行，因为由工作面向工厂仓库运输矿石的途中，外部条件和矿石物理状态的变化会引起射气扩散的变化。例如，这些不同的阶段有：开采过程中在坑道内和地表上进行的毛矿分选、长途运输或贮存后的快速分析等。

2. 采出矿石的物理特性

铀在矿石中按粒度级的分布 大多数采出后被破碎的矿石特点是：一定粒度的矿石具有选择性的富集，铀在被测量的体积中分布不均匀。根据实验数据，最常见的是细粒级矿石的富集。例如，粒度为-5毫米的矿石比粒度为+25毫米的矿石的富集高0.8—7.0倍。但也有大颗粒富集的矿石类型。

偏析效应 如果在装运矿石时产生偏析效应，则一定粒度矿石的选择性富集，可能导致显著的系統誤差，因为分析方法并没有考虑这种现象。在从漏斗和矿溜子中装干矿石时，以及在长途汽车和铁路列车运输的过程中，干矿石的偏析效应特别严重。而在用电铲和其他机械或人工装矿石时，偏析效应将显著减小。

为了查明和评定这一效应，必须将全巷取样结果与矿石上表面或下表面的测量结果进

行比較。对17个經矿溜子裝載的矿車表面測量的結果进行对比表明，快速分析与全巷取样比較，相对誤差为+71%誤差增大的原因是，富集的細粒級矿石被选择性地裝到了矿車的上部。

在对用漏斗裝矿石的汽車的类似数据进行比較时，也得到了近似結果。如果不可能进行全巷取样分析，則可用倒裝矿石或者仔細把矿石弄均匀的方法，对每个容器內的矿石重复測量3—5次。

鈾在容器內分布的均匀性 从大多数矿床采出的矿石的特点是，鈾矿物分布极不均匀。这种不均匀性与一定粒級矿石的規律性选择性富集不同，通常它具有偶然性质。例如，当以20—30厘米为間隔，在采出矿石表面上測量 γ 放射性时，輻射强度的变化可达1—2倍以上。

由不均匀性产生的誤差帶有偶然性质，它对大量矿石的平均結果影响不大；但对个别容器來說，則可能造成极大的誤差。因为在坑道和地表的运输过程中，矿石的均匀程度可能产生显著变化，所以在研究不均匀性对个别分析精确度的影响时，必須考虑每个阶段所要求的精确度和測量的条件。进行这种研究，可以估价出，由于分析誤差所引起的鈾的可能損失量和矿石的貧化量。

在运送矿石的一定阶段，根据在矿石多次倒裝时对大量矿石样品（容器）进行測量的結果，可以很簡便地查明和评价鈾矿物分布的不均匀效应。实验数据証明，当鈾在不同粒級矿石之間分布的不均匀性质减少和矿石的粒級减小时，由不均匀产生的誤差也会减小。

矿石的湿度 采出矿石的湿度平均約为2—5%，有时可达10—12%以上。矿石湿度的增大会使 γ 輻射强度成比例地减少，因为湿度的影响等同于非放射性物质对矿石的稀释作用。因此，如果不考虑矿石湿度的影响，則快速分析結果将比实验室分析結果偏低，因为在实验室內含量是以风干重量来計算的。

第二章 矿山企业的工艺設施

1. 矿石的开采方式和运输系統

目前已經制定了鈾矿床的专门采矿方法，因此，放射性測量方法，尤其是对各种容器內矿石进行快速分析的方法就有着特別重要的意义。

图6展示了毛矿的运输系統和分选流程，在許多对富矿石进行地下选择性开采^[15]的大型矿山上都采用这样的系統和流程；它可以保証矿床的开采速度很高，且鈾的損失率很低。它的特点在于：用特殊方法进行采掘工作，組織地下运输并把采出的毛矿分选为废石和五种等級的矿石。从流程图上可以看出，这种工艺过程缺少PKC型輻射仪是不行的。在露天采矿中，这种輻射仪具有同样的意义。在露天开采时，矿石和废石的分选，在大多数情况下都是以測定裝运在汽車中的毛矿的鈾含量的方法来實現的。在除了鈾矿石而外尚开采

其他种类矿石（如铁矿石）的矿床上，检查流程更加复杂，因为在此种情况下还要把此类矿石从岩石中分选出来，并用箕斗或矿车把它们提升至地表。

2. 在矿石的不同开采和加工阶段中PKC型辐射仪的安装位置

在把采出的毛矿由工作面运送到商品矿石贮矿场的过程中，以及在放射性和重力选矿过程中，都采用PKC型辐射仪对各种容器中的矿石进行快速分析。

PKC型辐射仪在矿山上的安装位置，按图7所示的流程图确定；由工作面向贮矿场运送毛矿过程中，对采出毛矿进行生产检查的次序是确定具体位置的依据（见图6、7）。

采区充填料样品的快速分析用PKC-3型辐射仪或装有干电池电源的专门辐射仪进行。在使用箕斗提升的情况下，必须用井下PKC-2型辐射仪对从工作面采出的全部毛矿按矿车进行初步检查，以便分开矿石和废石。当矿石在采矿中段间进行分段转运时，PKC-2型辐射仪应安装在溜矿井井口，以便把商品矿石和平衡表外矿石同岩石分开，从而保证下一步能分别运输。为了确定各个矿车内铀的含量，并作出相应的标号，在有些场合下，井下PKC-2型辐射仪可安装于井底车场内进行快速分析。

当没有设置井下PKC-2型辐射仪或只用它作预先测定时，可用安装于地表井口附近的PKC-2型辐射仪做快速分析进行最终分选。初步工艺加工和选矿的产品由汽车起运时，也须用PKC-2型辐射仪进行快速分析。如果不进行全巷取样，可采用PKC-2型辐射仪测定铁

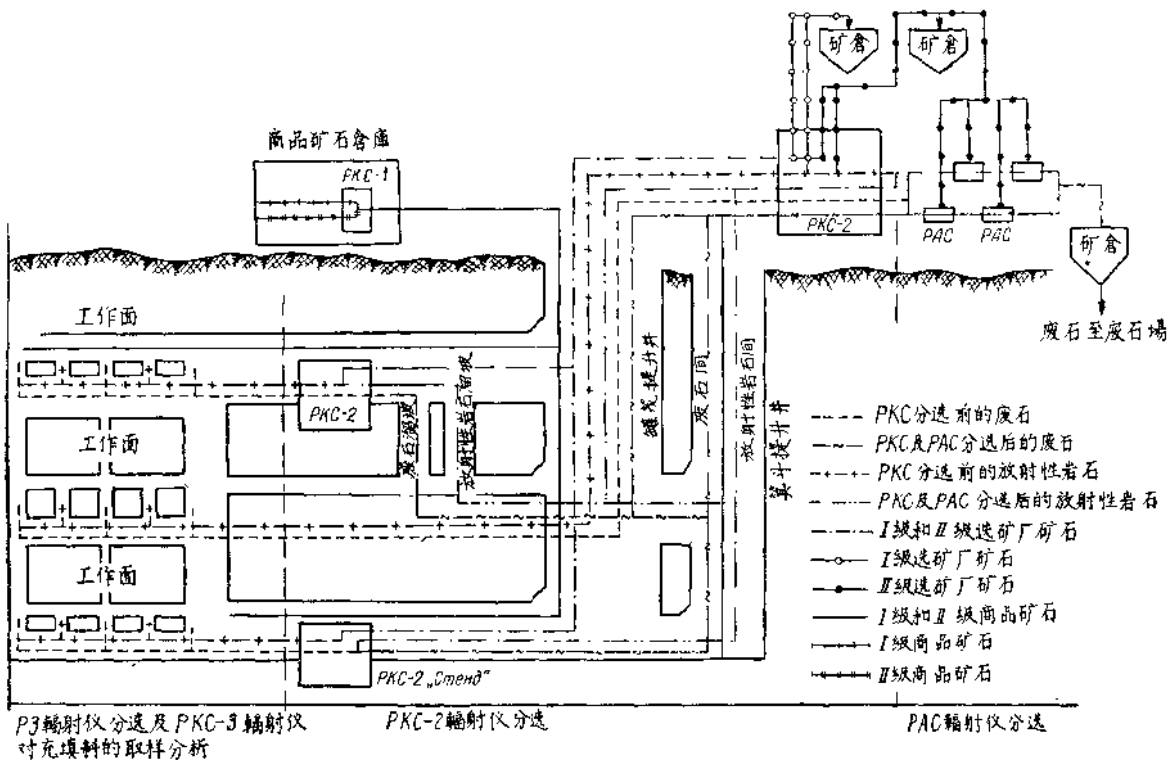


图6 选择开采时毛矿运输系统图

示。而用混合回采时,采用的流程如图 8 6 所示。在这种情况下,必须安装井下用的 PKC-2 型辐射仪,而在地表对矿车的分选和矿车的卸矿则实行机械化和自动化。

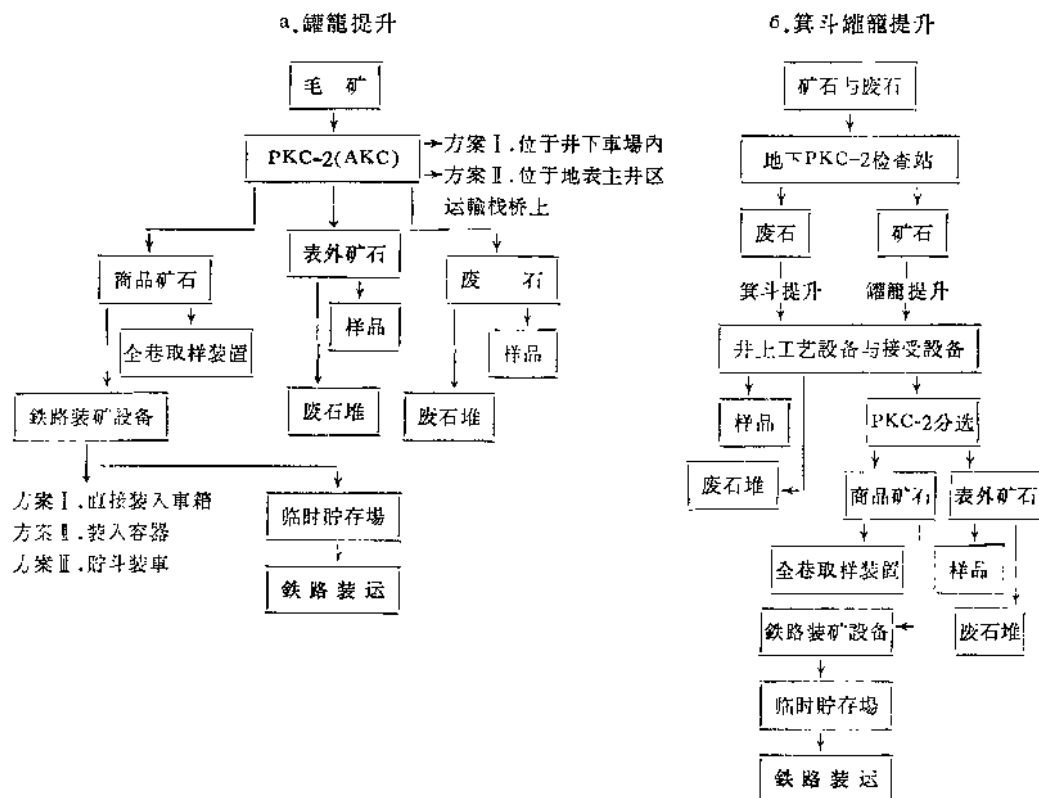


图 8 矿井工艺设施的原理流程图

在放射性选矿厂内也使用 PKC-2 型辐射仪 (图 9)。

采用 PKC-1 型辐射仪对富矿石及精矿进行快速分析的流程较为简单 (见图 7)。这类辐射仪在重力选矿厂内用于测定精矿内钍的含量。

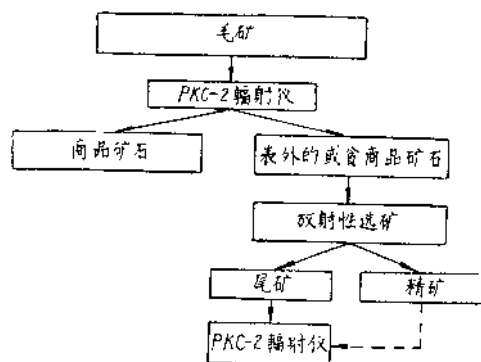


图 9 在放射性选矿时用 PKC-2 型辐射仪检查毛矿的工艺流程图

这样一来,目前采用的开采、分选和富选钍矿石的工艺流程中都包括有 PKC 型辐射仪。这种辐射仪是各工艺流程中不可缺少的组成部分,而且实际上已经证明,它能够保证对全部采出毛矿进行有效的快速分析。在不同类型矿床的不同条件下,都设置了许多使用 PKC 型辐射仪进行快速分析的检查站。

4. 检查站的设计与安装 及其基本类型

配有 PKC-1 及 PKC-2 型辐射仪的检查站

的設計和安裝簡要技術條件已列入附錄 1 和 2 中。這些條件的基本要求如下：

- 1) 保證周圍物體所產生的本底最低而且穩定；
- 2) 在外部溫度、濕度等發生變化的情況下，為儀器穩定工作創造條件；
- 3) 保證探測器與被測容器之間有固定的幾何條件；
- 4) 保證該工藝段所必需的快速分析效率。

在選擇檢查站的位置時，必須保證對每部輻射儀的工作能系統地進行檢查。為此目的，在大型礦井及露天采場上設置用最穩定的輻射儀裝備的中心檢查站而且對其輻射儀要進行特別仔細的調整和校正。

使用 PKC-2 型輻射儀的 檢查站的基本類型

現在我們來研究一下設置在從工作面至商品礦石貯礦場的毛礦運輸途徑上的檢查站的幾種類型。

井下单軌檢查站 圖 10 和圖 11 是自動送車的井下单軌檢查站的總圖及其硯室的剖面圖。

這種檢查站能夠把毛礦分成礦石及廢石，以便分別用箕斗及罐籠提升；此外還能保證礦車由計量止動器自動溜行到阻車器（位於探測器之間），然後經過自動道岔溜行至井筒。儀器經過相應的校準後，在檢查台上可進行定量快速分析，並把按礦石等級標了號的礦車提升至礦井地表。

應該指出，在溫度變化劇烈、罐籠工作緊張或在地表不可能實現安裝 PKC 型輻射儀的技術條件時，建立井下檢查站最為合適。在這種情況下，由於儀器工作較穩定和測量時間受提升機械工作進度的限制不大，所以可以更好地保證分析質量。

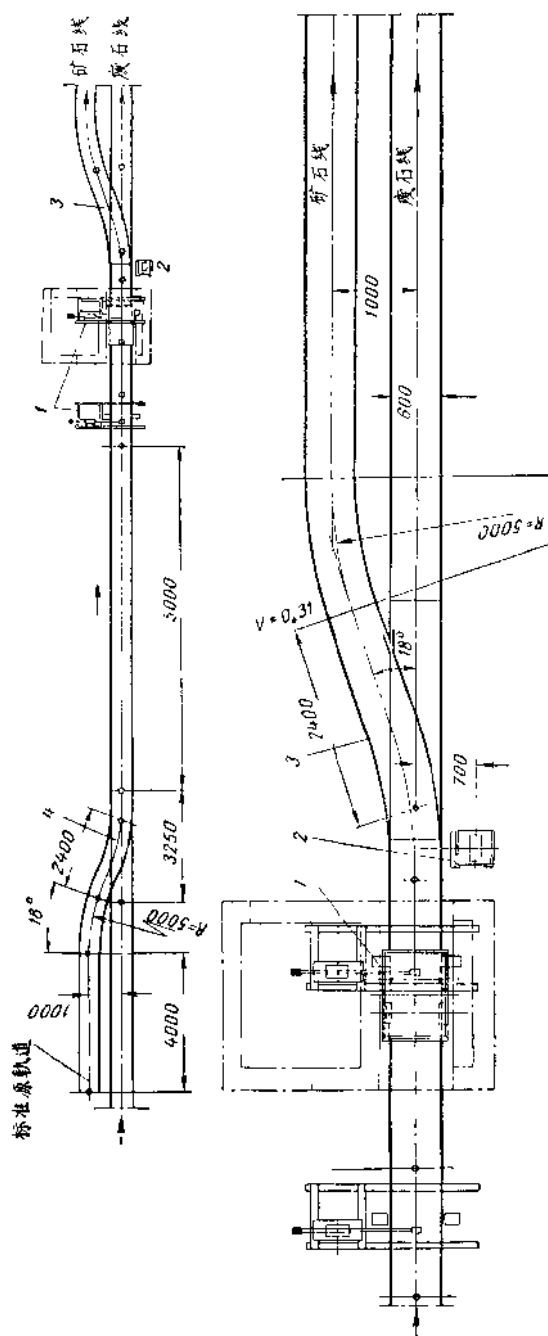


圖 10 井下单軌檢查站
1—計量止動器；2—止動探測器；3—道岔；4—標準源專用道岔

