

苏联頓巴斯物探队編
煤炭工业部专家工作室譯

放射性測井法試驗

296

DE

內 容 提 要

这本小册子是根据苏联顿巴斯物探队所作的 γ - γ 测井法和中子 γ 测井法的試驗报告翻譯整理而成。

內容共分两部分：第一部分叙述 γ - γ 测井法，其中主要說明选定源强、源距、电纜提升速度、時間常数的原則，并且还提出进行曲綫解释时，要把各种曲綫配合起来綜合进行解释；第二部分叙述了中子 γ 测井法的有关問題。

这本小册子适合地質勘探队物探測井人員閱讀。

1215

放射性測井法試驗

煤炭工业部专家工作室譯

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $\frac{1}{2}$ 插頁33 字数9,000

1959年7月北京第1版 1959年7月北京第1次印刷

統一書号：15035·891 印数：0,001—2,000册 定价：0.45元

目 录

緒 論	2
第一章 γ - γ 測井法	3
第1节 工作方法和操作技术	3
第2节 γ - γ 測井曲綫的性能	3
第3节 解釋方法和工作結果	6
第二章 中子 γ 測井法	13
总 結	15

緒 論

頓巴斯物探队的阿尔泰莫夫电测队于1956年后半年开始中子 γ 测井法和 γ - γ 测井法的試驗工作。这些工作自物探队成立以来尚是首次进行。

試驗工作的任务如下：

γ - γ 测井法的目的是划分鑽孔的岩石柱状剖面，并从剖面中区分出煤层来。

中子 γ 测井法的目的与 γ - γ 测井法相同。另外，还須了解是否可能用中子 γ 测井法来解决水文地質問題。

γ - γ 测井法的初步試驗結果証明，用这一方法从剖面中查明煤层的效果很好，并能提高电测井曲綫解釋的單值性。由于实际資料不足，还不能全面地說明用 γ - γ 测井法进行鑽孔的地質編录的可能性。

中子 γ 测井法可用来划分鑽孔的岩石剖面。

对于用这种方法解决水文地質問題的可能性，尤其是用以确定含水层的可能性，尚須进行專門的試驗。这种試驗由于尚未組織好，所以还没有进行。

試驗工作的主要工作量是在頓巴斯的中央区（尼克道夫地質勘探队勘探区）、奇斯恰科夫区和斯大林諾-馬基耶夫区完成的。中子 γ 测井法和 γ - γ 测井法的試驗工作是在少数几个鑽孔中进行的。 γ - γ 测井法曾在26个鑽孔中进行过試驗，这些鑽孔的总长度为10500公尺。中子 γ 测井法曾在7个鑽孔中进行过試驗，鑽孔总长度为4000公尺。

全部野外工作均是由电测队的技术员 A.B. 科尔巴科夫同志完成的。

第一章 $\gamma\gamma$ 测井法

第1节 工作方法和操作技术

試驗工作是用 PAPP 装置来完成的。为了记录散射伽玛射线的强度（下面把此强度簡称謂 $\gamma\gamma$ 测井的效果），曾采用了 γ 射线放射源 (C^{60})，源强为 27 毫居里。放射源安装在 PAPP 装置的源距箱内。

$\gamma\gamma$ 测井法采用了各种源强的放射源和各种尺寸的源距（由放射源到計数管中心的距离）。采用两个 BC-9 型計数管作为指示器。源距由 35 至 80 公分。记录曲线所采用的放射源为 1、3、6、9 和 27 毫居里。所完成的记录的比例为 1:5，电位計的灵敏度为 0.2，時間常数为 6 秒，记录的速度平均为 150—200 公尺/小时。在 1764 号鑽孔的某一小段内，曾用不同的速度和不同的時間常数进行了 $\gamma\gamma$ 测井試驗。曲线的记录是在提升井下仪器时进行的。

第2节 $\gamma\gamma$ 测井曲线的性能

$\gamma\gamma$ 测井的第一批曲线的记录所用的放射源强为 27 毫居里，源距为 65—80 公分。現在，来看一下欧里霍瓦特斯克区 1729 号鑽孔的这些曲线的性能（图 1）。

$\gamma\gamma$ 80 测井曲线与 γ 测井曲线有很多共同的地方（ $\gamma\gamma$ 测井曲线记录条件为 $M-2$ ， $Sh-0.2$ ， $\gamma\gamma$ 测井曲

綫則为 $M-1$, $Sh-0.2$)。但是, $\gamma-\gamma$ 測井曲綫上的最大值足可以将煤层查明(在 γ -測井曲綫上煤层以最小值示出)。剖面中的砂岩和石灰岩是以較低的价值表示出来。在 $\gamma-\gamma$ 80 測井曲綫上見不到极明显的最大值;对某些煤层的异常是不明显的、在某些情况下是一点也見不到(如煤层 m_4)。

$\gamma-\gamma$ 測井曲綫在煤层 m_3 处获得了极明显的异常,該煤层的厚度比源距大一倍。

将源距降低到 65 公分时即可以提高 $\gamma-\gamma$ 測井曲綫的質量($M-4$, $Sh-0.2$)。对煤层的异常就要明显些,但和尼克托夫斯克地質勘探队的其他地区所測得的曲綫相比,还是不够清楚的。

在尼克托夫斯克地質勘探队的伏罗希洛夫斯克深部区的 1500 号鑽孔中曾測了一組 $\gamma-\gamma$ 測井曲綫(图2),其中包括:源距为 65 及 50, 源强为 27 毫居里的 $\gamma-\gamma$ 曲綫;源距为 35, 源强为 1.3 毫居里的 $\gamma-\gamma$ 曲綫;源距为 45, 源强为 3 毫居里的 $\gamma-\gamma$ 曲綫。

源距为 65 公分的 $\gamma-\gamma$ 測井曲綫在个别情况下其最大值是明显的,而在另一些情况下則不清楚。

将源距减小到 50 公分,則 $\gamma-\gamma$ 測井曲綫的形状并不发生多大变化,对煤层的异常相对强度仍和原来差不多。当然,在记录 $\gamma-\gamma$ 60 測井曲綫时,如相应地采用低灵敏度($M=4$, $Sh=1$)时,則 $\gamma-\gamma$ 曲綫的总效果是相当好的。

采用小容量的、源强为 3 毫居里的、源距为 45 公分的 $\gamma-\gamma$ 測井曲綫,在总的方面和 $\gamma-\gamma-65$ 、50 的曲綫是一样的。

另一种是很有意思的，这就是 $\gamma\text{-}\gamma$ -65, 50, 45 等曲线在 400 公尺以内完全一样 (图 2)。在较大的深度中，在 ГПК-45 和 ГПК-65-50 曲线之间可见到如下的差别：对所有曲线上的孔径扩大的异常 (深度为 316, 742, 465) 有同样的强度，至于对于煤层的异常，在 $\gamma\text{-}\gamma$ 65, 50 曲线上 (图 8) 相当大。

放射源强度为 8 和 1 毫居里的 $\gamma\text{-}\gamma$ 35 曲线的特征和上述的曲线 (图 2) 相同。

在曲线的总背景值之上，在所有的情况下，可见到相同数量的异常，但其强度和形状则随着记录的条件不同而发生变化。

源强为 8 毫居里的 $\gamma\text{-}\gamma$ 35 曲线比较明显，而源强为 1 毫居里所记录的 $\gamma\text{-}\gamma$ 35 的曲线则不甚明显。两条曲线都受到了井径扩大的强烈影响，因为当由大源距过渡到小源距时，对井径扩大处异常的强度，已经超过了煤层异常强度的增长。

根据对上述曲线 (不同源距和不同源强的曲线) 的分析，很难确定出记录曲线的最有效的条件。同时各个地区的条件也均有不同。采用小源距 (35 公分) 虽然可以利用强度不大的放射源，但这并不合理，因为井径变化对曲线有显著的影响。较合理的是采用强度大的放射源 (但这对测井工作人员的健康是有害的)，因为这样可以得到煤层的足够效果和采用大的源距。

对于电测队工作人员的条件来说，可以采用源强为 3—6 毫居里、源距为 40—60 公分来进行 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井工作，并利用所得的结果来作解释。

在1500号鑽孔，曾用一个計数管对 γ - γ 曲綫的記錄进行了試驗。所得的曲綫(图2)和上述的用两个計数管所記錄的曲綫毫无区别。曲綫的形状和幅度也都没什么变化。所以，对于实用的目的来看；如用一个(下部的)或两个計数管时，标记的刻度值可以不变。当用一个或两个計数管来記錄时，曲綫的形状实际上可看成是不变的。在若干个鑽孔曾同时进行 γ - γ 曲綫和电流曲綫的記錄。后者电极高出下部計数管中心3公尺。所得的成果十分令人滿意。

在尼克托夫斯基基地質勘探队的1764号鑽孔曾进行了各种速度的 γ - γ 測井試驗。从图6上可看出，速度对曲綫形状的最大影响是，当記錄的速度大于200公尺/小时时，可看到一种强度較小而且极不清楚的异常，甚至可能完全看不出来。

根据我們試驗的結果看来，最适合的記錄速度为150公尺/小时。

当完成各种時間常数的工作时(图5)，可看到当記錄的時間常数 $t=6$ 秒时，所得的曲綫最清楚。当 $t=24$ 秒时，所得的曲綫最模糊。应当注意，時間常数 $t=6$ 秒时，允許采用最高的記錄速度。 γ - γ 測井是在速度为150—200公尺/小时、 $t=6$ 秒时完成的。

第3节 解釋方法和工作結果

а) 物理前提

γ - γ 測井曲綫解釋的根据是这种方法的物理实質，該方法的理論依据是由賈齐金同志提出来的。在理論上証明

了散射 γ -射线的强度取决于岩石的密度。

根据我们的试验确定了并证实了密度小的岩石形成强的散射 γ -射线；反之，密度大的岩石在 γ - γ 测井曲线上形成小的异常，或者没有异常。

在顿巴斯煤田，围岩的密度为2.0—2.7，煤层的密度为1.8—1.6。这就说明了 γ - γ 测井曲线上的煤层在上述围岩中应有最大值，其异常的幅度要比围岩大一倍。由于围岩的密度沿钻孔断面的变化范围不大，就不可能根据 γ - γ 测井曲线来进一步区分围岩。此外，采用最小的记录比例($M=5$)会使 γ - γ 测井曲线划分界面的能力减弱。在个别情况下，还有可能将剖面中密度为2.9—3.0的致密结晶石灰岩划分出。

考虑到该方法的物理实质以及 γ - γ 测井法的作用半径为几十公分时，应该注意到，井径的变化对 γ - γ 测井的效果有很大的影响。

钻孔直径的局部增大，会使 γ - γ 测井曲线获得大的异常。它类似由煤层所引起的高异常一样。这是由于将井径加大后，就大大地降低了该范围内的岩石密度。

综合上述情况，同时还应指出， γ - γ 测井在目前对于在钻孔剖面中查明煤层来讲，它不是单值的，因此，对 γ - γ 测井曲线进行解释时，应当与电测曲线和井径曲线一同来进行。

6) 解释方法及工作结果

从 γ - γ 测井法的物理前提可以明显地看出：煤层位置

及井径局部加大处在 $\gamma\text{-}\gamma$ 曲线上能表现出异常来。因此， $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的异常需要与视电阻率曲线及井径曲线一起来进行解释。

煤层异常有时不能按照电测曲线分别进行单值的区分（无烟煤可能是例外），但可以按照视电阻率曲线和 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线最大值的结合来进行确定。如 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线及视电阻率曲线取得最大值，而实际却没有煤，这种情况是很少见的。因为由于机械强度高而在视电阻率曲线上具有最大值的岩层，一般不会产生井径的扩大。

按以上所述，我们来分析一些下面的实际例子：

1500号鑽孔的 $\gamma\text{-}\gamma 35$ 、50、45测井曲线的异常（图8）与梯度、电位电极系视电阻率曲线一起来解释是很可靠的。全部的异常均按视电阻率曲线梯度电极系和 $\gamma\text{-}\gamma$ 曲线的最大值的结合进行划分。这种解释^①是按照电测曲线进行的。

1₁ 岩层在视电阻率曲线上表现得不清楚，而在 $\gamma\text{-}\gamma 35$ 曲线上该层则表现为强烈的异常。

1₂ 岩层被鑽孔打丢了。在视电阻率曲线和 $\gamma\text{-}\gamma$ 曲线上见到强烈的最大异常，这就证明了在剖面中有该层存在。从 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的形状中产生一个问题：假定在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上的异常仅是由煤层引起的，则煤层的厚度应该相当大，在 $\gamma\text{-}\gamma 35$ 测井曲线上由煤层引起的异常亦应最大。实际上并未见到此种最大的异常。在 $\gamma\text{-}\gamma 45$ 测井曲线上，异常是很强烈的，而煤层的异常幅度却相对地变小。

① 指确定厚度、深度而言——校者註。

很明显，在 $\gamma\text{-}\gamma$ 45 测井曲线上，幅度的异常是由煤层和井径扩大的影响共同引起的。

煤层底板的井径扩大处在视电阻曲线上没有异常反映。而煤层则以最大值表现出来。

对 l_1' 、 l_2' 及 l_3' 号煤层以上的 $\gamma\text{-}\gamma$ 45、50、65 测井曲线的分析证明，所研究的最大值，当源距为45公分时，是由煤层及井径扩大的同时影响所形成的。但是当源距增大到50、65公分时，煤层的影响就超过了井径扩大处的影响。

在 $\gamma\text{-}\gamma$ 45 测井曲线上可以看到，井径扩大处的影响较大，而煤层的影响却相对地变小(图3)。

因此可得出结论：源距为45公分、源强为8毫居里的结合，对于调查有大量井径扩大处的鑽孔是不能采用的。为了减小井径扩大的影响，必须采用大的源距(60—70公分)，因而也要采用大的源强。对于中央区和斯大斯諾馬基耶夫区的某些勘探区的条件，正如工作经验所表明的那样，如用6毫居里的源强和50公分的源距配合起来，可获得令人满意的结果(图10)。

在解释煤层的异常时，虽然异常底部的宽度证明有井径扩大现象，但由于没有井径曲线，所以没有显示出井径扩大处。

在深740及817公尺处，以及在深680—684公尺处(图3)， $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的异常是由井径扩大所引起的，因为在视电阻率曲线上，没有异常。相反，在深770及942公尺处，在视电阻率曲线上，异常却是由致密的岩石引起的，因为在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上没有反映。

图2的曲线可以用同样的方法来解释。

按照 $\gamma\text{-}\gamma$ 曲线在剖面上划分岩层的可能性不大，因为记录的比例较小，致使围岩曲线反映不明显。

用更大一些的比例($M=2$)进行记录，能使 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线在总的形状上与视电阻率曲线相似，因而对总的岩石区分可以比较清楚，但这时对于煤层的区分较差。1729号鑽孔的 $\gamma\text{-}\gamma$ -80电测曲线即为其一例(图1)。

在 γ 测井曲线及 $\gamma\text{-}\gamma$ 80曲线上，可根据反映较小的值把石灰岩和砂岩区分出来。在 $\gamma\text{-}\gamma$ 80曲线上，煤层可用最大值区分出来，而在 γ 测井曲线上煤层可以用最小值区分出来，或者分不出来。

$\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的最大值亦与孔径的扩大相一致(图1的井径曲线)。

上述情况证明了大部分煤层是会产生扩孔现象的，由于在煤层埋藏的地点具有大量扩孔现象，这样就使 $\gamma\text{-}\gamma$ 曲线产生很大的误差。因为在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上，煤层处的扩孔现象能影响 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的分层能力。这种情况有如1729号鑽孔的1₄°煤层(图1)和1500号鑽孔深400公尺处的煤层(图2)。该两煤层在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上没有什么反映。

在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上，因发生事故而留在鑽孔内的套管反映为最小值。这是1729号鑽孔的例子(图1)。在该孔内，深265—300公尺处的套管被 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线区分得最清楚。 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线不受套管的影响。

异常最强烈的煤层是其厚度等于或大于源距的煤层。

这种实例有 1729 号鑽孔的 m_3 层(图 1), 1500 号鑽孔的 h_1' 、 l_4'' 、 l_5' 、 l_7' 层(图 3) 及 1594 号鑽孔的 h_3 层(图 6)。

在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上, 复杂煤层是由综合的异常来区分的(图 3, 8)。

$\gamma\text{-}\gamma$ 电测曲线对于查明石灰岩顶底板的煤层具有很重要的意义。

这情况有如尼克道夫地质勘探队 1764 号鑽孔的 409.40 公尺探的地方(图 4)。

根据阿潤科夫地质勘探队的情况, 采用源强为 6 毫居里和源距为 50 公分所得的 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井结果是正确的(图 10)。 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上所有煤层都相符合。对于厚度在 30 公分以下的煤层的异常强度比对较厚煤层的强度低的多。鑽孔上部可采煤层表现的不很明显, 其原因可能是由于井径扩大的缘故。

当扩孔现象太多时, 在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线的煤层表现就不清楚。所以对于这种情况, $\gamma\text{-}\gamma$ 测井法的效果就不怎么好。

当进行视电阻率曲线和 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线及井径曲线图的综合解释时, 正确的确定异常的深度和其正确的结合是具有很重要的意义的。如果曲线结合的不正确, 就可能使解释产生很严重的错误。现在举一个例子来说明这一点。在欧里浩瓦特斯克区有这样一种情况, 煤层 l_5 由两个具有可采厚度的分层组成, 这两个分层相距 8 公尺。当进行工作时, 1764 号鑽孔(图 4)在深为 143 公尺处的异常首先解释出了打丢的一个煤层, 因为在 $\gamma\text{-}\gamma$ 测井曲线上有异常产

生。在視电阻率曲綫上也有异常的反映，結果証明这是由于有坚硬岩石之故。对視电阻率曲綫（电位电极系曲綫）及 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫进行仔細分析及精确的迭合以后，了解到 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫上的最大值位于視电阻率曲綫最大值以下。

$\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫上的异常是由于井径扩大所造成的，这种井径的扩大根据电位电极系曲綫可清楚地看出，后来又 被井径曲綫所証实。

在无烟煤煤田区， $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫的效果是一样的。从1594号鑽孔（图8）图上可以看出，煤层 h_0 在 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫上表現的很明显，而在电位电极系曲綫上則表現为零值，而在視电阻率上曲綫表現为极明显的最大值。

在1586号鑽孔（图7）上可見到同样的情况。在曲綫图上，同样也可分出不可采厚度的煤层（这是鑽进时未查明的）。但是厚度不可采的某些煤层是看不出来的。在 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫上缺少这些个别不可采厚度的煤层的原因，尚未完全弄清。其原因可能在于記錄的速度，因为該速度已經超过了允許的速度。由于 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井对薄煤层來說效果不好。特别是当記錄的速度很大时，~~记录~~操作員的疏忽，这种遺漏是可能发生的。

还发现 $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫与煤的灰分有些联系。但对这一問題的解决还需要繼續研究。在原則上看来， $\gamma\text{-}\gamma$ 測井法应将煤层与碳質頁岩区分开，因为碳質頁岩的灰分很大，所以密度亦大。在某些图表上可发现某种規律性。例如，根据欧里何瓦特斯克区的1764号鑽孔（图4）， $\gamma\text{-}\gamma$ 測井曲綫上碳質頁岩的异常要比煤层的异常小些。例如，碳質

頁岩層 I_1'' 、 I_2'' 的強度比煤層 I_1'' 、 I_2 小得多。

γ - γ 測井在普查區的意义特別大，因為在普查區的含煤情況尚未完全搞清。

第二章 中子 γ 測井法

中子 γ 測井法的操作技術及其 PAPER 型裝置，與 γ - γ 測井法毫無區別。不同之點為中子 γ 測井法是採用鈾鉍中子源作為放射源。

首先必須規定進行中子 γ 測井的技術條件，最初應當規定源距及記錄比例。

源距是根據在尼克道夫地質勘探隊 1742 號鑽孔（圖 14）完成中子橫向測井工作的情況下確定的。已經了解到，對於 2 毫居里的源強（在製造時）來說，效果較好的是源距為 40 公分，在其他鑽孔進行中子 γ 測井時，我們也採用了這種源距。

曲線記錄的比例是 3，有一些比例是 2，並用 40 毫伏的補償器進行基底補償。

對於記錄速度及時間常數的試驗我們沒有進行。

中子 γ 測井結果請參閱各鑽孔的中子 γ 曲線圖。

對於尼克道夫地質勘探隊的 1742 號鑽孔，曾進行了 γ 測井曲線、中子 γ -85、65、60、40 的測井曲線、中子 γ -40 曲線及視電阻率曲線（電位電極系）的比較。對於汗任科夫地質勘探隊的 2400 號及 2390 號鑽孔，我們也作了中子 γ 曲線及視電阻率曲線（電位電極系）。

如果分析一下1742号鑽孔(图10)的曲线,就可以看出, γ 测井曲线和中子 γ -85测井曲线的记录形状非常相似。无论是在 γ 测井曲线或在中子 γ -85测井曲线上,砂岩及石灰岩区的值均很小。煤层亦有此种异常现象,只是异常的宽度超过了煤层的厚度。

如果说在距计数管85公分的地方,放射源对于测井曲线没有显著的影响,那末,距离缩小时,就会出现相反的情况,即对中子 γ -40测井曲线有极其显著的影响。

事实证明,在中子 γ -40测井曲线上,砂岩和石灰岩具有强烈的正异常,并有较清楚的分界点。但是煤层的异常仍然较小。

观察汗任科夫地质勘探队勘探区的2400号(图11)和2390号(图12)鑽孔的中子 γ 曲线之后,可以看到同样的情况。中子 γ 曲线形状起伏不平,还有清楚的砂岩与石灰岩分界点。在这些鑽孔中,煤层的反映并不显著。

将中子 γ 曲线与视电阻率(电位电极系)曲线相比较,可以看出是相当一致的。在某些情况下,中子 γ 测井曲线对岩层的划分较电阻率曲线(电位电极系)的地质剖面表现得更为清楚一些。但煤层例外,在中子 γ 测井曲线上煤层表现得不清楚或者一点也看不出来。

中子 γ 测井曲线的解释步骤与电测井曲线的解释步骤一样。虽然在若干情况下,中子 γ 测井曲线的起伏要比电位电极系曲线的起伏强一些,但是当解释中子 γ 测井曲线时,是不能获得补充性的地质结果的。

关于查明含水层的问题,电测队并没有解决。在作出

的曲綫中，曾注意到了用这一方法研究含水层問題的实質，砂岩和石灰岩被划分为不含氢的岩石，因而也就不是含水层。但是，大家都知道，在頓巴斯含水层就是石灰岩和砂岩。

在上述鑽孔中，石灰岩和砂岩是否是含水层很难肯定，因为没有进行过专门的水文地質調查。

总 結

在总结中应当指出： γ - γ 测井法是提供鑽孔地質資料的全套测井工作中不可缺少的一部分。 γ - γ 测井法的初步試驗虽然还有許多的問題还没有解决，但是已証明了这一方法的效率是高的，因为这一方法大大地提高了电測結果的单值性，并且也縮短了与解釋視电阻率曲綫异常（最大值）有关的輔助操作時間。視电阻率曲綫和 γ - γ 曲綫上清楚的最大值如果一致，就是剖面中有煤层或碳質頁岩的証明。

当解釋电阻率曲綫上未被 γ - γ 测井曲綫的最大值所証实的其他异常（最大值）时，不須进行取样工作。因为这显然是由于煤的围岩所造成的。

在調查深部水平，特別是取样工作不能获得应有的結果时， γ - γ 测井法的效果将会增高。在視电阻率曲綫和 γ - γ 测井曲綫上，清楚的最大值如相一致，就是有煤层的証明。

試驗工作确定：源强为1—27毫居里的 γ - γ 曲綫具有