

Transient Electromagnetic Method

YCS200(A)-F矿用本安型
瞬变电磁发射机

技术说明书

MANUAL



感谢您选择本公司的仪器，在使用本仪器前，请仔细阅读本说明书。

尊敬的岩联用户：

为了使您尽快掌握本仪器的使用方法，我们特别为您编写了此说明书，从中您可获得有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等方面的知识。我们建议您在使用本产品之前，务必先仔细阅读，这会有助于您更好的使用本产品。我们将尽最大的努力确保本说明书中所提供的信息是正确可靠的，如有疏漏，欢迎您指正，我们表示感谢。


为了提高本仪器的整机性能和可靠性，我们可能会对仪器的硬件和软件做一些改进和升级，导致本说明书内容与实物存在差异，请以实物为准，但这不会实质性的影响您对本仪器的使用，请您能够谅解！

谢谢您的合作！

Y-LINK 团队

仪器配置

序号	名称	数量	备注
1	YCS200(A) 仪器主机	1	质保一年，人为损坏除外
2	YCS200(A)-F 发射主机	1	质保一年，人为损坏除外
3	收发线圈	1	质保一年，人为损坏除外
4	充电器	2	质保一年，人为损坏除外
5	平板电脑	1	含充电器
6	发射机、主机、线圈连接线	2	质保一年，人为损坏除外
7	U 盘（软件，资料等）	1	质保一年，人为损坏除外
8	矿用产品安全标志证书	2	
9	防爆合格证	2	
10	使用说明书	2	
11	合格证	2	
12	产品保修卡	2	
13	仪器背包	1	
14	仪器运输箱	1	
15	线圈包	1	
16	出厂检验报告	1	

 注意事项

1. 警告：仅使用 Ni-MH 26/51(DC1.2V/4500mAh)！
2. 警告：可能存在爆炸性气体时请勿更换电池！
3. 警告：请勿在危险场所充电！
4. 在调试、使用和维护本仪器之前请详细阅读本使用维护说明书。
5. 本仪器操作员工必须经过严格培训，合格后上岗。
6. 使用维护过程中必须严格遵守本使用维护说明书的各项规定。
7. 属于安全标志控制管理的本机配套产品，必须取得安全标志。如在使用中更换，亦须如此。
8. 矿用本安型瞬变电磁发射机的充电只准许在井上安全场所进行！井下危险场所不准许充电。
9. 维修时，禁止改变本安和与本安有关的元器件型号规格。
10. 本产品使用时，应停止本产品使用工作面内的爆破作业，并清除工作面内的电雷管。
11. 矿用本安型瞬变电磁发射机满足 GB 3836.1-2010 和 GB 3836.4-2010 的规定。

危险：表示对高度危险要警惕。如果忽略这些说明，由于不正确的仪器操作，可能会造成检测数据不完善或严重的仪器损坏。

警告：表示对中度危险要警惕。如果不正确的仪器操作，可能会造成设备损坏。

注意：表示对轻度危险要关注。如：不严格按照充电要求充电，可能造成较大危险！

只有合格人员才允许安装和操作这一仪器。在本手册中，操作人员是根据已有的安全条例和标准被授权进行调试、使用和维护的人员。

版本：2024011001

目 录

概述.....	1
产品主要用途及其适用范围.....	1
仪器特点.....	1
仪器使用环境条件和工作条件.....	1
外形尺寸及其重量.....	1
安全使用要求.....	2
防爆型式.....	3
工作原理.....	4
防爆瞬变电磁仪工作原理.....	4
矿井瞬变电磁法工作方法技术.....	5
主要技术参数.....	6
技术参数.....	6
仪器安装与野外工作装置.....	7
仪器面板结构.....	7
常见故障分析及其处理方法.....	8
保养与维护.....	9

概述

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机是岩联（淮南）智能科技有限公司结合数年瞬变电磁法勘探研究，在地面勘探瞬变电磁仪向矿井新型瞬变电磁仪转型，主要用于煤矿掘进头前方及巷道侧帮、煤层顶、底板和工作面富水区域的探测。仪器属于本质安全型防爆产品，可适用于有瓦斯、煤尘的矿井环境。

产品主要用途及其适用范围

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机配合本公司生产的 YCS200(A)-F 系列矿用本安型瞬变电磁仪使用，组合产品对低阻充水破碎带反映灵敏、体积效应小、纵横向分辨率高，且施工方便、快捷、效率高等优点，既可以用于煤矿掘进头前方，也可以用于巷道侧帮、煤层顶、底板等探测，为煤矿企业在生产过程中水患和导水构造的超前预测预报提供技术手段。

仪器特点

本产品集发射接收功能于一体，主要特点如下：

- 发射电路：采用最新高技术的电子器件，合理设计了驱动电路，确保了小功率下电流的高效、关断时间更短。
- 安全防爆：内置有 13.5V 镍氢电池电源，外壳采用全密封结构，是属于本质安全型的防爆设备。
- 防潮防尘：仪器壳体使用整体密封的防静电材料，面板接插件具有防潮防尘功能，在整机组装时采用硅橡胶密封为一整体，外壳防护等级达到 IP54，允许在有瓦斯、煤尘的矿井中使用。

仪器使用环境条件和工作条件

- 环境温度：0℃~+40℃；
- 相对湿度：≤95%（+25℃）；
- 气压：80~106KPa；
- 无破坏金属及绝缘的腐蚀性气体环境中；
- 煤矿井下有甲烷、煤尘等爆炸性气体混合物环境。

外形尺寸及其重量

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机外形尺寸与重量：

- YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机（见图 1.6.1）由防静电材料外壳、电源供电系统等组成。
- YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机外形尺寸：275 mm×225 mm×115 mm（长×宽×高）。
- 主机重量：约 2Kg。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器（充电器）的外形尺寸与重量：

- YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机充电器为该仪器的专用电源适配器，该电源适配器仅限地面或室内

使用。

安全使用要求

1. 严禁用户自行拆卸仪器。

仪器生产制造有一套严格的工艺和检验程序。若自行拆卸仪器后，未通过任何严格工艺和检验程序自行组转，极易造成仪器使用安全隐患。为此，若发现问题，请送制造商维修。否则，由此造成的损坏或损害由用户自行负责！

2. 应及时对仪器进行充电。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机的机内使用的是镍氢电池。仪器使用后应及时充电，请勿长时间开机放置。2 个月之内必须充放电一次，如果不按照上述要求操作，仪器电池不在保修范围，仪器电池损坏，按价收取费用。若用户在使用过程中，发现电池电压不足时应及时关机充电；否则极易降低电池寿命或损坏电池。并且，严禁在煤矿井下对电池充电！

3. 严禁开机状态下插拔配件。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机配件有：发射线圈、控制。若在开机状态下插拔这些配件时，极易给仪器造成损坏。

4. 在矿井井下使用本仪器的注意问题。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机是经过国家权威机构防爆检验的，其属于本质安全火花型防爆产品，可适用于有瓦斯、煤尘的矿井环境。该仪器配套使用的 YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器等均为非防爆产品。因此，制造商特别提醒用户注意如下警告。

严禁在井下进行如下工作：

- 在煤矿井下，严禁使用 YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器进行充电。
- 在煤矿井下，严禁自行拆卸仪器。

5. 严禁用户强制插拔接插件和配件。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机外部连接插件为：

(1) 发射线圈接插件；

(2) 与瞬变主机连接的控制接插件；

(3) YCS200(A)-F 型仪器专用电源适配器接插件。这些接插件的插头与仪器面板上的插座均有防误插卡位。在插接这些接插件时，应认真仔细对准方向方可插入（缺口标志对准缺口标志），应拿住插头活动扣往上解锁拔出。切记不可强行用力插入，以防止损坏插件。

6. 严禁用户使用非配套电源适配器（充电器）。

仪器内置可充电的镍氢电池供电，充一次电，仪器能够连续工作 8 小时以上。其充电是由专用的 YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器供电，一般情况下充电时间 ≥ 8 小时。若使用非配套的电源适配器

进行充电，极易造成仪器损坏。

7.用户在现场使用时应正确使用航插保护罩。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机的面板上有发射、控制、充电。发射是现场探测时连接发射线圈用的，充电电池充电用的。充电仅限地面或室内使用。控制是与瞬变主机连接使用的，为了防止现场的尘埃污染这写插座而造成使用时接触不良等问题，仪器专门为这些插座配置了防护罩，在现场如不使用这些插座时应及时把防护罩盖上。

8.注意避免仪器裸机处于强烈振动环境和强烈撞击仪器。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机是一种精密智能型仪器。其已通过常规的例行试验，并且在出厂时每台仪器都经过振动检验。但是为了更好的保护仪器，请您在运输本仪器过程中应尽可能放在包装箱内，裸机运输时应尽量避免其处于强烈振动的环境。仪器外壳采用防静电材料制造，强烈撞击仪器裸机极易造成仪器外壳变形，甚至损坏仪器。

9.注意保持仪器清洁。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机外壳采用防静电材料制造，面板采用不锈钢金属面板。请保持仪器清洁。清洁仪器时应使用干净、柔软棉布蘸纯净水或酒精进行擦拭。

10.严禁仪器面板置于水淋的环境。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机发射机外壳防护等级为 IP54，已通过国家权威机构检验，其可在高潮湿环境下使用。但需注意的是：尽量不要让水直接滴淋在面板上，尽管仪器是全密封的，但水的浸入极易造成仪器损坏。

11.严格限定电池充电次数和充电时数。

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机所用的电池是镍氢电池。电池的循环的寿命为 500 次，即电池放电后再次充电的循环次数为 500 次。此外，充电时间应严格限定在 20 小时以内，过充电时会严重影响电池的寿命。您在用仪器前，必须对仪器进行充电。

如果您的仪器长时间不使用，为了提高仪器内置电池的使用寿命，我们强烈推荐您必须在三个月内对仪器电池进行一次充放电操作。否则，电池将发生不可逆转的化学变化，造成电池容量减少甚至无法使用。

▶▶ 防爆型式

- 防爆型式：矿用本质安全型；
- 防爆标志: ExibIMb;
- 煤安标志: MA。

工作原理

防爆瞬变电磁仪工作原理

防爆瞬变电磁仪的工作原理是矿井瞬变电磁法。矿井瞬变电磁法是利用不接地回线于井下巷道内设置通以一定电流的发射线圈，在其周围空间产生一次电磁场，从而在巷道周围导电岩矿体中激发产生感应电流。在电流断开之前，发射电流在回线周围空间中建立起一个稳定的磁场。在时间 $t=0$ 时刻，将电流突然断开，由该电流产生的磁场也立即消失。一次磁场的这一剧烈变化通过巷道内空气和周围导电介质传至回线周围的岩层中，并在岩层中激发出感应电流以维持发射电流断开之前存在的磁场，使空间的磁场不会即刻消失。由于介质的热消耗，直到将磁场能量消耗完毕为止。

由于电磁场在空气中传播的速度比在导电介质中传播的速度大得多，当一次电流断开时，一次磁场的剧烈变化首先传播到发射回线周围巷道顶、底板和侧帮，因此，最初激发的感应电流局限于巷道附近岩层中。巷道附近各处感应电流的分布也是不均匀的，在紧靠发射回线一次磁场最强的巷道顶、底板处感应电流最强。随着时间的推移，巷道周围的感应电流便逐渐向外扩散，其强度逐渐减弱，分布趋于均匀。研究表明，任一时刻巷道顶、底板导电岩层中涡旋电流在巷道内产生的磁场可以等效为一个水平环状线电流的磁场。在发射电流刚关断时，该环状线电流紧挨发射回线，与发射回线具有相同的形状。随着时间的推移，该电流环向外扩散，并逐渐变形为圆电流环。等效电流环像从发射回线中“吹”出来的一系列“烟圈”，因此，将巷道顶、底板导电岩层中涡旋电流向外扩散的过程形象地成为“烟圈”效应。

矿井瞬变电磁法 (Mgeo)，其基本原理与地面瞬变电磁法基本原理相同。所不同的是，矿井瞬变电磁法是在井下巷道内进行，瞬变电磁场呈全空间分布，如图 2-1 所示。

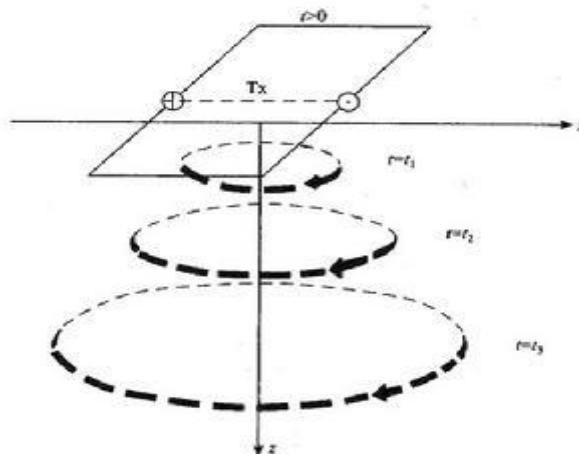


图 2-1 电磁场空间分布

全空间效应成为矿井瞬变电磁法固有的特点。煤层一般情况下为高阻介质，电磁波易于通过，所以煤层对 geo 来说就没有像对直流电场那样的屏蔽性，故接收线圈接收到的信号是来自发射线圈周围全空间岩石电性的综合反映。因而在判定异常体空间位置时，需根据线圈平面的法线方向并结合地质资料加以综合分析确定。

矿井瞬变电磁法工作方法技术

目前，矿井瞬变电磁法经常使用的工作装置形式主要有重叠回线和偶极-偶极两种。重叠回线装置形式地质异常响应强、施工方便，但线圈间存在较强的互感，一次场影响严重；偶极-偶极装置收发线圈互感影响小，消除了一次场影响，但二次场信号弱，不易于地质异常体识别。

1 装置参数的设计。

根据不同的地质任务，选择回线边长与匝数是不同的。回线在一定的范围内线框越小，其体积效应也越小，其横向直、纵向分辨率也愈高。井下的工作环境所限制，矿井巷道宽度只有几米，因此回线边长不能太大，否则不便于施工，也降低工作效率。但井下的工作任务不同，施工环境所限，只能选择较小的边长，通过具体的实验，一般在 1—3m 边长比较合适。

其它参数在井下实际测量中，正式工作前通过试验即可确定。回线大小一定，一般回线匝数愈多，发射磁矩愈大，发射功率也愈大，接受回线感应信号也愈强。有效面积增大，发射磁矩愈大，发射功率也愈大，探测深度增大，接受回线感应信号也愈强，但会增加装置移动的难度。实际测量中，由于井下巷道空间的限制，为了增大回线的有效面积，有时可采用矩形回线组合进行测量，以满足实际探测工作的需要。总之，矿井瞬变电磁法实际测量中，根据探测任务的要求和井下实际人文设施情况，选择合理的回线边长大小和回线匝数，不仅能有效完成探测任务，同时可提高实际探测的工作效率和减小测量中的劳动强度。

2 测点布置及施工方法。

本瞬变电磁法勘探采用重叠回线装置，发射和接收线框采用多匝 2m×2m 矩形回线。测点点距为 1—5 米，每个测点向多个不同的方向进行探测，具体见图 2-2，根据多匝小线框发射电磁场的方向性，可认为线框平面法线方向即为瞬变探测方向。为了更加精确地探测巷道迎头前方各个方位的地质异常情况，在迎头处进行测点加密测量。

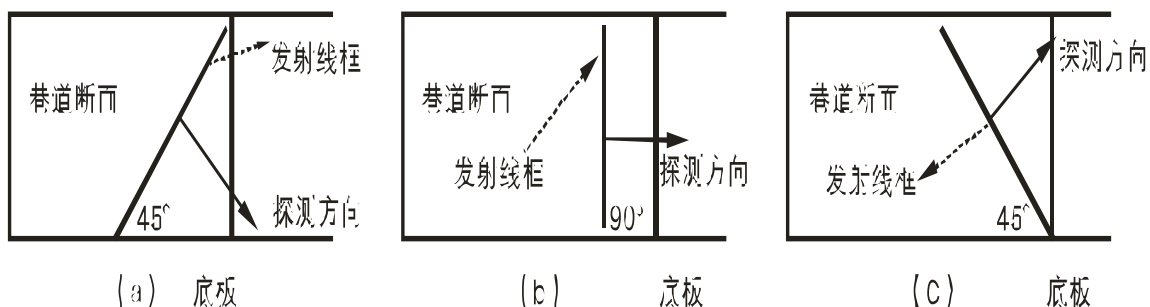


图 2-2 瞬变电磁法探测方向示意图

主要技术参数

技术参数

项目	参数	
激励频率 (Hz)	400Hz、100Hz、50Hz、25Hz、10Hz、5Hz、1Hz；非调制单个矩形脉冲输出，频率误差： ±2%	
激励峰值电压	≤14.4V	
输出有效值电流	≤0.6A（测试频率 10Hz，测试脉宽 1-5ms）	
额定工作电压	12V	
电池	激励部分	由 10 节串联的 Ni-MH 26/51 (DC1.2V/4500mAh) 金属氢化物镍电池串保护电路浇封成一体后使用；无线射频功率不大于 6W。

仪器安装与野外工作装置

仪器面板结构

YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机的面板是由如下几部分组成的：发射线圈、控制、充电输入口。



图 4-1 主机外观图

1. 井下使用收发线圈插座、控制插座、充电接口、开关。

- 发射插座为发射线圈输入口，都是井下或地质勘探现场时使用的接口，在井下或地质勘探现场时可以使用它们。发射输出接插件是一个 4 芯航空插座，功能是使发射线圈与仪器内部的发射系统相连接。
 - 控制插座接口是一个 6 芯航空插座，与本公司生产的矿用本安型瞬变电磁仪的发射线圈的插座相连。
 - 充电输入接口是一个 4 芯航空插座，内连到仪器内部的电池充电电路，外连 YCS200(A)-F 仪器专用电源适配器（充电器）。
 - 插座应该避免水滴、灰尘或煤尘等物落到插孔中，否则将导致信号输入接口接触不良而影响数据发射，甚至导致插头无法插入。由于充电插座只能在地面或室内才使用，因此在井下或地质勘探现场一定要盖上防护罩。
2. 发射输出线圈与控制线安装。

发射线圈接口与配套的发射线圈连接，控制接口与配套的矿用本安型瞬变电磁主机链接，发射线圈和控制航空插头定义不同，操作时只要认清，不可强行插入。

3. YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器（充电器）安装。

仪器配有一个 YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器（充电器），电源适配器的输入电压为 220V 交流电。YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机专用电源适配器的连接方法如下。

- 把电源适配器输出线上的 DC 电源插座连接到位于仪器面板左边的“充电”插座中。
- 在插入时要旋转插头对准插座上的标志，然后插紧，切不可未对准时就强制插入，否则极易损坏航空连接器插头和插座。
- 将电源适配器输入线上的电气插头直接插接到 220V 交流电插座上，就可以对仪器进行充电。

常见故障分析及其处理方法

在用户使用 YCS200(A)-F 矿用本安型瞬变电磁发射机，可能会遇到一些与故障有关的问题。出现这种情况，请仔细阅读表 5-1 内容。设备出现故障时，除了以下列表中有明确标识排除方法的，请勿尝试自行处理！

序号	故障现象	原因分析	处理方法
1	开机后无法显示	仪器内部电池组电量过低	对仪器进行充电，充满需要 8 小时
		仪器面板电源开关按键损坏	请及时与本公司联系解决
		仪器内部电路故障	
2	开机后无法进入仪器菜单项	仪器面板按键故障	请及时与本公司联系解决
		仪器内部处理器出现故障	
3	仪器面板上的按键无动作	按键操作错误	重新启动电脑
		仪器内部系统出现死机	复位或关闭仪器电源，稍后重新开机
		仪器面板按键故障	请及时与本公司联系解决
4	仪器内部电池组不能充电	电源适配器（充电器）插头与面板上插座接触不良	检查仪器专用电源适配器（充电器）插头与面板上充电插座接触情况
		电源适配器与 220V 交流电插座接触不良	检查仪器专用电源适配器插头 220V 电源插座接触情况
		仪器内部电池寿命已到	请及时与本公司联系解决
		仪器内部充电电路出现故障	
		仪器专用电源适配器出现故障	
电源适配器不是仪器专用电源适配器	使用仪器专用电源适配器充电。注意：严禁使用非专用电源适配器。		

保养与维护

本仪器属于一种精密的智能设备，在使用与操作以及存放的过程中，应该严格按照本使用说明书规定的步骤操作，才能保证仪器的性能与外观的完好。下面对产品的保养与维修进行必要说明。

- 1、仪器设备应该由专门的人员负责，严格按照说明书规定使用、维护和管理。
- 2、仪器设备要建立档案，及时详细记录仪器故障情况及处理结果等。
- 3、仪器必须存放在阴凉、干燥、通风、无腐蚀性气体、无强磁场的地方，使用和运输时要保持仪器的清洁、干燥、防震、防暴晒等。
- 4、每次开工前和收工后，要对仪器设备进行全面的检查和维护。电池不用时要按说明书定期充电。
- 5、仪器在施工期间，除了日常维护外，每天施工前后要对仪器性能进行检查，确定仪器能正常工作。
- 6、在仪器箱中有仪器的专用电源适配器（充电器），将电源适配器插头插入仪器面板上的充电插座，电源适配器主线端插入交流电源（220V）。充电过程电源适配器内置指示亮红灯，电池充满后亮绿灯智能充电，充电过程需要 8 个小时以上。
- 7、仪器设备所配备的器件要随仪器妥善保管，不能作其他用途。
- 8、仪器工作前应检查接收机与发射机、放大器及电源之间的连接是否正确，电缆有无断路和短路情况，在确保无误时方可通电工作。
- 9、仪器系统的硬件设施是为恶劣环境下采集地质二次磁场记录数据而设计的，即使机壳采用了保护设计，但是，为了更好地保护仪器，建议在又脏又湿的环境下用塑料薄膜覆盖保护。在现场清洁系统建议采用如下步骤：
 - 关闭仪器电源；
 - 收起发射和接收二合一线圈，盖好防护罩；
 - 清洗仪器面板及发射和接收二合一线圈，然后将其轻放于箱包中；
- 10、仪器发生故障要及时检查处理，不要自行打开机盖维修。

警告：维修时，不得改变本安和与本安有关的元器件型号规格。

联系我们

CONTACT

如果您对本仪器或说明书有任何疑问，请及时与我公司联系
我们将竭诚为您服务！

客服电话：021-69899545

销售电话：021-69899545 | 13917511776

24 小时技术支持电话：13517256013

电子邮箱：supports@y-link.cn



一切从顾客感受出发 ● 珍惜每一次服务机会



岩联（淮南）智能科技有限公司

Y-LINK（Huainan）Intelligent Technology Co.,Ltd

地址：安徽省淮南市田家庵区青网创业园1号楼

电话：0554-6660389

027-87955289