

素, 1991年2期。

7. 刘文龙, 陆小龙, 吴金桂等, 高锌蔬菜

6. 张天锡, 人体锌代谢与疾病, 微量元素,

的研究, 微量元素, 1991年2期。

1989年1期。

表2: 富含人体必须矿质营养的蔬菜 (单位: mg/100g 鲜样)

分 类	名 称	钾	钙	镁	铁	锌	铜	锰
唇形科	白 苏	524.9	222.9	326.7	9.218	0.882	0.308	1.048
	百 里 香	469.5	217.9	104.2	27.870	0.718	1.080	0.939
	柠檬薄荷	806.2	309.3	148.4	5.383	0.966	1.928	0.747
	罗 勒	576.2	285.2	105.8	4.420	0.523	0.905	0.677
	牛 至	442.3	218.1	66.5	10.670	0.890	0.899	0.596
	鼠尾草	792.1	301.3	119.4	9.375	0.816	3.607	0.686
	四 香 菜	815.1	586.6	267.6	6.443	1.722	1.086	1.152
	紫 苏	522.1	217.1	704.1	20.700	1.210	0.340	1.500
	紫萼香茶菜	670.4	355.8	229.2	10.910	1.267	1.391	0.846
菊 科	茛 蒿	835.2	155.6	65.1	5.962	0.954	0.416	0.800
	日本茼蒿	660.7	125.4	45.2	2.891	0.622	0.551	0.551
	苦 菜	431.1	228.8	43.5	8.314	0.596	1.808	0.423
	菊花脑	419.1	131.1	62.9	4.460	0.606	0.265	0.376
藜 科	地 肤	702.1	281.1	118.1	6.480	0.522	0.254	0.419
苋 科	南京青苋	534.9	285.6	88.6	10.110	0.705	0.953	0.480
楝 科	香 椿	426.1	122.1	40.5	8.450	0.616	0.436	0.624
椴树科	食用黄麻	561.8	397.8	55.0	4.143	0.686	0.380	1.004
禾本科	香 茅	599.3	119.5	45.8	5.999	0.891	1.005	1.221
十字花科	菜花(里绿)	363.2	97.2	37.3	1.470	0.578	0.310	0.356
胡颓子科	沙 棘	320.1	166.6	56.1	9.516	0.842	0.396	0.774
报春花科	珍珠花菜	720.2	238.8	94.4	5.250	1.010	0.275	1.338

核磁共振谱仪常见故障分析及排除方法

杨建华

冶金部钢铁研究总院

1. 引言

日本电子(JEOL)公司是世界上生产核磁共振谱仪的主要厂家之一。八十年代,我国先后引进了三十多台该公司生产的FX系列的核磁共振谱仪。本人从八四年开始,一直从事日本电子公司生产的FX系列核磁共振谱仪的安装、调试及维修,在长期的工作实践中,积累了一些经验。在此,整理出一些具有代表性的故障的分析

及维修方法,希望能为日本电子公司的核磁用户提供一些帮助。

2. 故障现象及维修

2.1. 常规测试得到的谱图中,出现许多异常的峰。

根据核磁共振谱仪的工作原理,我们知道,在进行常规测试时,首先,仪器在计算机的控制

下，通过观察通道，将经过功率放大器放大的射频信号，照射到被测样品上，然后，接收其 FID 信号，再通过计算机将得到的 FID 信号进行快速付立叶变换，得到我们所需要的谱图。

根据上述的工作原理，首先，我们需要判断，付立叶变换之前的 FID 信号是否正常。进行常规测试发现 FID 信号异常。由此可以判断出，谱图异常与计算机进行的付立叶变换无关，而是由于 FID 信号异常所致。

接下来，我们要分析的问题是，什么原因造成 FID 信号异常。根据核磁的工作原理，我们知道，FID 信号异常，问题可能出现在观察通道的某个单元上，因此，用示波器检查了观察通道从发射到接收各个单元的输入输出信号。结果发现，OBS IF AMP UNIT 单元的两个输出信号 (AF SIG OUT 0, AF SIG OUT 90) 异常。输出为 2V 左右的频率为 100 赫兹的全波整流波形。正常时，其输出应为

20mV 左历的噪声。为了进一步确认 FID 信号异常是由于 OBS IF AMP UNIT 单元的输出异常所致，首先，将 OBS IF AMP UNIT 单元的两个异常输出去掉，进行常规测试，结果能得到正常的噪声信号。这说明问题的确出在观察通道的 DUAL OBS FLTR UNIT 之前的某个单元上。然后，将 OBS IF AMP UNIT 的两个异常输出接上，将 OBS IF AMP UNIT 单元的所有输入信号 (1) 去掉，进行常规测试，故障现象依旧。由此进一步说明，FID 信号异常是由于 OBS IF AMP UNIT 单元的输出信号 (AF SIG OUT 0, AF SIG OUT 90) 异常所致。

为了找出造成 OBS IF AMP UNIT 单元输出信号异常的原因，对该单元的有关电路进行了认真的分析及检测，具体的检查方法如下：(见图 1)

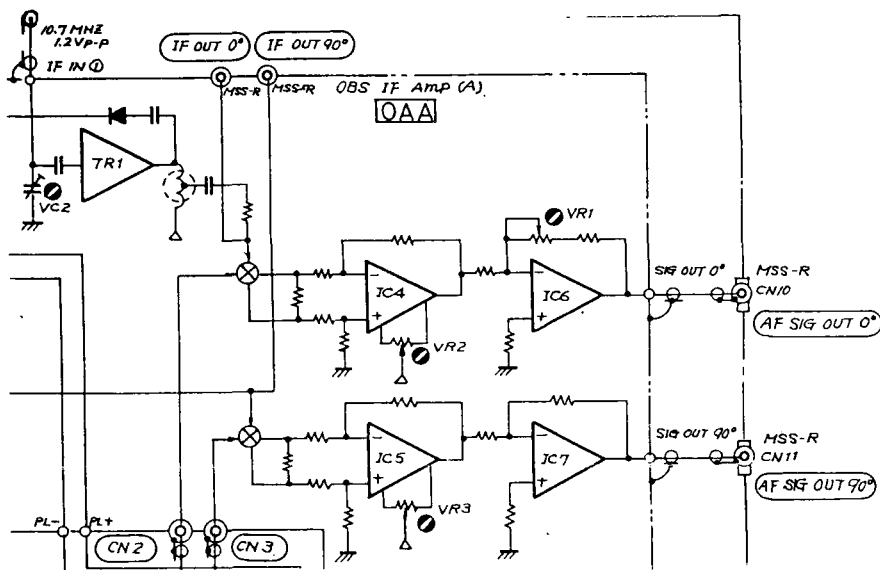


图 1 OBS IF AMP UNIT

首先，用示波器测量有关的输入信号 IF REF 0°, IF REF 90°以及 CN2, CN3 处的输入信号，未见异常。为了进一步确认，将上述的四个输入信号全部去掉，进行常规测试，得到 FID 信号依旧异常。这说明问题与四个输入信号无关，问题出在 IC4, IC5, IC6, IC

7 以及相关电路上。从该电路的结构可以看出，IC4, IC6 和 IC5, IC7 所构成的两个通道是完全独立的，而两个通道同时出现相同的输出异常的可能性极小，因此，初步可以认为，IC4, IC5, IC6, IC7 这四个运算放大器是正常的。问题应该出在两个通道公共的部分。那

么, 只有四个 IC 使用的电源是公共的。因此, 用示波器检查 IC 所用的正负 15 伏电源, 发现正 15 伏电源只有 12 伏, 且有 2 伏左右的纹波, 频率是 100 赫兹, 这与前面检查到的两个异常输出信号 (AF SIG OUTO, AF SIG 90) 的波形, 频率一致。由此可以断定, OBS IF AMP UNIT 的输出信号异常是由于 IC4, IC5, IC6, IC7 所用的正 15V 电源异常造成的。

检查 +15V 电源 (见图 2) 发现, 通过 D1 进行全桥整流, 并通过 R11, C1 R1 构成的滤波器滤波后的输出是正常的。由此可见, 问题出在由 TRI, C1, C2, C3 及 TR5 组成的调整电路上。经仔细检查发现, 调整管 TR5 (型号为 MJE3055) 性能不良, 更换调整管后, +15V 电源恢复正常, 且 OBS IF AMP UNIT 的输出也恢复正常。进行常规测试, 一切恢复正常。

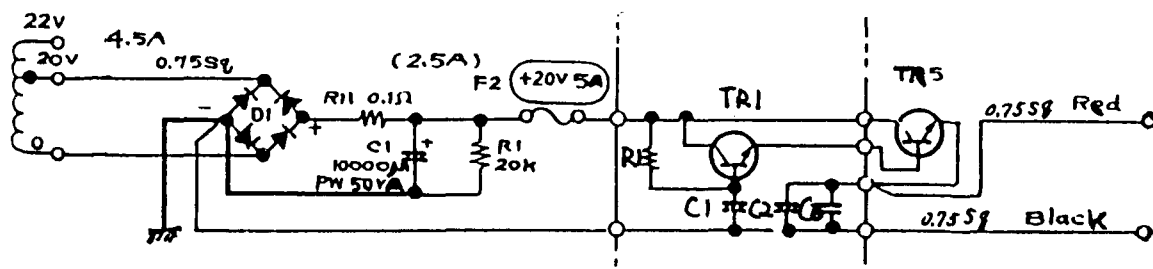


图 2 +15V 电源电路图

2.2. 样品旋转问题

用户在仪器的使用过程中, 常常会遇到样品不旋转或旋转速度下降的问题。根据本人多年维修的经验, 出现这种问题, 主要有以下几个原因:

(1) 样品管的质量问题

由于进口样品管的价格过高, 所以, 国内的许多用户均使用国产样品管。但国产样品管的质量有时不够稳定, 在使用中会遇到旋转不良的问题。在这种情况下, 可使用一根平时旋转良好的样品管试一下, 便可作出判断。

(2) 样品插件及转子过脏

样品插件及转子应定期进行清洗。特别是样品插件的内壁, 它对样品管的旋转有着直接的影响。许多用户样品旋转不良, 常常是由于样品插

件过脏造成的。

(3) 空气压缩机要定期维护

首先, 空压机的空气过滤器应定期地清洗或更换。这里需要指出的是, 用户往往只注意空压机外面的过滤器, 只是定期对其进行清洗和更换。但实际上在空压机内 (打开空压机上面的盖子便可看到) 还有过滤器, 这几个过滤器也应定期更换。空压机的密封垫片也需定期检查, 如发现密封垫片出现裂纹等老化现象, 应及时更换。

(4) 空气流量的调节

空气流量调节的合适与否, 对样品的旋转也是至关重要的。在进行了上述三项检查后, 如果样品仍不能正常旋转, 可以考虑调节空气的流量。具体的调节方法可以参考日本电子公司的维修手册。

BioFLO 发酵系统仪的维修与改进

李圣恒

山东金泰集团生物工程中心

1. 引言

美国 NBS (New Brunswick Scientific) 公司

生产的 BioFLO 系列发酵系统在生物工程领域应用较为普遍, 国内用户亦有上百家, 为生物工程的研究开发、生产检测提供了很有价值的数据和