

聆听盒式磁带

Nov. 16, 2020

摘要：盒式磁带在 70 年代出现，到 80 年代 CD 出现以后逐渐被淘汰。实际上在 70 年代的时候录音技术已经相当可以所以它的回放质量还是很好的。本文介绍如何用耳机收听盒式磁带，可以得到意想不到的满意结果。

I. 盒式磁带录有高质量的音乐

很久以来我一直以为这种盒式磁带(cassette tape)不值得一听。收藏中这些 Cassette Player 有一大堆，印象中间好像没有一台放出来的声音是像样的。在我的感觉中间只有 Reel to Reel Tape Player 才是好的，因此我从来没有认真的去听过一台 Cassette Player 回放的结果。



图 1. Compact Cassette

经过最近的测试，才知道是大错特错。从技术指标(Frequency Responding)上当然 cassette player 不能与 Reel to Reel tape player 相比，因为 cassette tape 是民用级的(up to 13,000-18,000 Hz. max.)，Reel to Reel tape 是专用级的(up to 20,000-24,000 Hz. max.)。

从外形来看，这个 Reel to Reel Tape Player 绝对是高大上。但是实际上人能听到 15,000Hz. 以上已经算是不错，很少人真正能够听到 20,000 Hz. 的。因此 Reel to Reel 这个高端指标对很多人来说是没有意义的。当然

Reel to Reel Tape Player 还有很多其他的高档指标, 比如说磁带速度的稳定度, 失真度, 背景噪音之类的, 比较 cassette player 绝对是高大上. 见图 2 和图 3.



图 2. Reel to Reel Tape Player



图 3. Cassette Player

但是说句老实话, 一般的听众根本就体会不到这些高档指标. 另外还有一点绝对是 Reel to Reel 不能比的, 就是 cassette tape 使用非常方便. 用过 Reel to Reel 的朋友就知道装一个磁带盘非常麻烦. 而 cassette tape 只要按一个键就可以换磁带.

学过录音基本原理的人都知道, 录音技术最困难的是如何改进高端频率的录音/回放. 低端音频则比较容易. 这就是为什么高端录音机都在高频录音/回放上面下功夫.

在人耳的听力上面, 各位可以回想一下历史. 在二次大战期间英国的唱片公司 LONDON 曾经开发出一种当时最高的录音技术, 称作 LONDON ffrr (Full frequency range recording, 全频率范围录音). 既然称作为 "全频率范围录音", 可以想象到这个质量应该是大家都能接受的. ffrr 的录音标准是: 80Hz-15,000Hz, 信噪比为 60 dB. 可以设想一下为什么当时的录音高端频率设为 15,000 Hz. ? 很明显高于这个频率没有实际意义, 而且在当时的条件下要做更高的频率会大大增加成本. 我个人的收藏中还有大量的 LONDON ffrr 唱片. 如果仔细比较后期的 ffrr 唱片和 80 年代的数字录音唱片的回放质量, 虽然能听出不同, 但并没有非常显著的不同. 可以用一句 OK 来表示之.

II. 查看盒式磁带回放机的技术标准

上面啰嗦了很多，实际上只是想告诉大家，盒式磁带里面录制的音乐质量还是相当可以的。问题来了：我有这么多的盒式磁带，还有这么多的盒式磁带录放机，为什么我就没听出理想的结果来呢？下面先比较我家里找到的几台磁带录放机的指标。

1) SONY CASSETTE DECK TC WR570



SPECIFICATIONS

Recording system 4-track 2-channel stereo
Fast winding time Approx. 90 sec. (with Sony C-60 cassette)
Bias AC bias
Signal-to-noise ratio (at peak level)

Dolby NR switch	OFF	B-Type ON	C-Type ON
Cassette			
Type IV (Sony METAL-SLT/S)	58 dB	66 dB	73 dB
Type II (Sony UX-S)	57 dB	65 dB	72 dB
Type I (Sony HF-S)	55 dB	63 dB	70 dB

Total harmonic distortion 1.0% (with Sony METAL-SLT/S cassettes)
Frequency response (DOLBY NR OFF)

Type IV cassette (Sony METAL-SLT/S)	30 - 15,000 Hz (± 3 dB, IEC) 30 - 13,000 Hz [± 3 dB 0VU (-4 dB) recording]
Type II cassette (Sony UX-S)	30 - 15,000 Hz (± 3 dB, IEC)
Type I cassette (Sony HF-S)	30 - 14,000 Hz (± 3 dB, IEC)

Wow and flutter $\pm 0.14\%$ W. Peak (IEC)
0.08% WRMS (NAB)
 $\pm 0.19\%$ W. Peak (DIN)

图 4. SONY TC WR570 技术指标可达 30-15,000 Hz.

2) SONY CASSETTE DECK TC WR590



Recording system 4-track 2-channel stereo
 Fast-forward and rewind time
 Approx. 90 sec. (with HF-60 cassette)
 Bias frequency 210 kHz
 Signal-to-noise ratio (NAB, at peak level)

Dolby NR switch	OFF	B-TYPE ON	C-TYPE ON
Cassette			
TYPE IV (Sony METAL-ES)	59 dB	66 dB	72 dB
TYPE II (Sony UCX-S)	58 dB	65 dB	71 dB
TYPE I (Sony HF-S)	54 dB	61 dB	67 dB

Total harmonic distortion
 1,0 % (with Sony METAL-ES cassettes)

Frequency response (DOLBY NR OFF)

TYPE IV cassette (Sony METAL-ES)	30 – 17,000 Hz (± 3 dB) 30 – 13,000 Hz (0VU recording)
TYPE II cassette (Sony UCX-s)	30 – 17,000 Hz (± 3 dB)
TYPE I cassette (Sony HF-S)	30 – 15,000 Hz (± 3 dB)

Wow and flutter 0,05 % WRMS (NAB)
 $\pm 0,14$ % (DIN)

图 5. SONY TC WR590 技术指标可达 30–17,000 Hz.

从上面图 4, 图 5 可见 SONY 这两个 CASSETTE DECK 指标已经相当可以:

TC WR570 最高可达 13,000 – 15,000

TC WR590 最高可达 13,000 – 17,000

3) Marantz CASSETTE DECK SD4050



图 6. Marantz SD4050

SPECIFICATIONS

Type	Vertical tape loading; 4-track 2-channel stereo double cassette deck
Heads	Play back head ×1 recording/playback head ×1 Erase head (Double-gap ferrite) ×1
Motors	DC servo motor ×2
Tape Speed	4.8 cm/sec. 9.5 cm/sec. (When high speed dubbing)
Fast Forward, Rewind Time	Approx. 110 sec. with a C-60 cassette
Recording Bias	Approx. 100 kHz
Overall S/N Ratio (at 3% THD level)	Dolby C NR on: more than 74 dB (CCIR/ARM)
Overall Frequency Response	25 ~ 18,000 Hz ±3 dB (at -20 dB, Metal tape)
Channel Separation	More than 40 dB (at 1 kHz)
Wow & Flutter	0.09 % WRMS, ±0.1 % w. peak

图 7. Marantz SD4050 技术指标可达 25-18,000 Hz.

4) ONKYO CASSETTE DECK TA-630DM



图 8. ONKYO TA-630DM

ONKYO CASSETTE DECK TA-630DM 外观非常漂亮，虽然是 70 年代早期的产品，近日在 eBay 上看到有人标价到 \$500 美元的。

SPECIFICATIONS

Track Format: 4 track, 2 channels

Erase System: AC erase

Tape Speed: 4.3 crnlsec

Wow & Flutter: 0.048% (WRMS)

Fm PM and

Rewind Time: 90 sec (C60)

Frequency Rm: 30 ~ 15,000 Hz Normal tape

30 ~ 18,000 Hz CrO₂ tape

30 ~ 18,000 Hz FeCr tape

图 9. ONKYO TA-630DM 技术指标可达 30-18,000 Hz.

5) Pioneer CT-F900 Stereo Cassette Deck Tape Recorder

Pioneer CT-F900 Stereo Cassette Deck 外观非常漂亮，带有 3 个磁头 2 个马达，是专业化的设备。虽然是 70 年代后期的产品，近日在 eBay 上看到有人标价到 \$600 美元的。



图 10. PIONEER CT-F900

Specifications

Type: 3-head, single compact cassette deck

Track System: 4-track, 2-channel stereo
Tape Speed: 4.75 cm/s
Heads: 1 x combination record/playback, 1 x erase
Motor: 1 x reel, 1 x capstan
Tape Type: type I, FeCr, CrO2
Noise Reduction: B
Frequency Response: 20Hz to 19kHz (CrO2 tape)
Signal to Noise Ratio: 64dB (dolby B)
Wow and Flutter: 0.04%
Total Harmonic Distortion: 1.3%
Input: 60mV (line), 0.3mV (mic)
Output: 0.45V (line)
Semiconductors: 63 x transistors, 71 x diodes, 13 x IC
Dimensions: 420 x 187 x 374.5mm
Weight: 10.1kg
Year: 1978

图 11. PIONEER CT-F900 技术指标可达 20-19,000 Hz.

III. 耳机收听盒式磁带, 可得到意想不到的满意结果

上述的这几台盒式磁带录放机技术指标都相当不错, 为什么我就没听出理想的结果来呢?

IV. 盒式磁带种种

1. 普通磁带

最早的盒式磁带大概出现在 1972 年. 那时候的磁带质量比较普通, 称 60 uS 磁带, 时间长度是 60 分钟.



图 10. 普通磁带

2. 90 分钟的磁带.

随着不断的发展, 磁带的质量也起了很大的变化. 稍后出现了 90 分钟长的磁带. 于是市场上就出现了称为两倍长度的盒式磁带, 称 DG Doubletime Tape. 见下图.



图 11. DG Doubletime Tape.

3. CrO₂ 120us 磁带.

后来又出现了 **high bias 120us** 的磁带, 称 **Chromium dioxide (CrO_2)120us**. 见下图. 使用这种磁带可以大大提高录音的高频音域. 比如从磁带播放器的指标可以看出, 用 **60uS** 磁带, 频率响应是 **30-15,000Hz.**, 如用 **CrO_2 120us** 磁带, 频率响应可以提高到 **30-17,000Hz.**



图 12. CrO_2 120us 磁带

4. Digital Recording 磁带.

到 80 年代以后, 数字录音技术出现, 于是产生了数字录音的盒式磁带, 上面标明 **DIGITAL Recording** 以示区别.



图 13. 数字录音磁带

5. EMI XDR 磁带

在 1982 年 EMI 公司发展的一种的新录音技术, XDR (Expended Dynamic Range), 使进录音的动态范围大大增加. 于是市场上就出现了 EMI 公司数字录音+ XDR 这两项技术叠加的一个新磁带格式, 见下图.



图 14. EMI XDR 磁带

IV. 收藏盒式磁带的乐趣

近日整理多年的收藏, 忽然发现我有这么多的盒式磁带. 特别可贵的是竟然有这么多的 Classical Music 盒式磁带. 当然第一件事情就是欣赏各个画面的设计. 古典音乐的唱片封面和盒式磁带的封面都有非常漂亮文雅的设计. 有些盒式磁带和唱片是某个公司同期发行的, 所以他们有相同的画面. 很多封面都有时代气息. 比如是巴洛克时期的音乐, 画面往往显现出欧洲 16 世纪的情形. 现在退休了, 有时间可以细细欣赏这些画面, 非常有趣.

第二件事情是去识别那些作曲家的名字和作品的名字看看是否认识. 看了一下好像大部分都认识, 欠缺的是巴洛克时期和摩登时期的作曲家的名字和作品比较陌生. 巴洛克时期除了知道 Vivaldi, Handel, Bach 这几位音乐家以外, 其他基本上就不认识了.

大家都知道听音乐完全是个人的爱好. 知道 Vivaldi 是因为他作了大量的 Violin Concerto, 而这些 Concerto 非常能动我心弦; 知道 Handel 是因为他出名的, 但对我来说特别难听的 Water Music; 知道 Bach 是因为 Boston

古典音乐电台 WCRB 几乎天天放巴赫的曲子. 每天上下班车里放的 WCRB 音乐几乎都是巴赫的. 一听见巴赫那些大键琴(Harpsichord) 的音乐我就想起小学时对面老头店里面卖的粗制滥造的廉价凤凰琴.



图 5. 大键琴(Harpsichord)

凤凰琴的结构与大键琴差不多, 发出叽叽喳喳的声音. 当然大键琴制作讲究, 有很多琴弦所以音域很广. 然而因为制作结构上的限制, 发出的声音还是叽叽喳喳的. 这些限制一直到发明了现代的钢琴以后才得以改善. 所以今天的音乐舞台上几乎看不到大键琴的表演, 除非是想表现巴赫的 16 世纪音乐.



图 6. 网上找到的凤凰琴照片

图 6 是网上找到的凤凰琴的一个照片，与我记忆中小学时看到的非常接近。只是我记忆中的那个是更廉价的没有盖子的。当时我们家邻居小孩买了一个，我还弹过几下。

巴赫的音乐还有一个显著的特点就是原地兜圈。用我的话来说：如果打开电台一听到嘟噜嘟噜兜圈的乐声，不用说一定是巴赫的曲子。当然这只是我个人的偏好别人肯定不赞同。