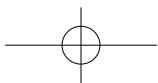




为什么法国人那么懒散， 却能做出那么好听的音响？ Totaldac D1-Six解码器

文/赖英智





前段时间的东京奥运会闭幕典礼上，我们看到下届主办方法国的8分钟影片，展示了巴黎街景，还跑到太空演奏萨克斯风；残奥委会闭幕式上，法国人又表演了一个手臂舞，让人看了大受震撼。科技、艺术、人文……该有的都有了，总之就是非常对味。他们向全世界表示，论艺术，我才是大哥大。很多时候我们对法国人的印象，就是每天喝喝咖啡，太阳底下看看报，工作也就几个小时。本地人想起来时闹闹罢工，想不起来就开舞会，移民与失业很普遍，总体犯罪率居高不下。比较懒散的法国人，整天不正经上班而摸鱼划水，为什么他们生活好像过得还不错呢？经济在欧洲排第二的法国，相比邻居德国其工业种类大而全，相比很多国家则是强而精。以2020年欧洲汽车销售成绩来看，前四名都是德法企业，德国的大众与宝马分居一、二名，法国的PSA集团（雪铁龙、标致）与雷诺分居三、四名，法国工业实力不容小觑。

在音乐与音响方面也是如此。印象主义音乐的鼻祖德彪西、创作《动物狂欢节》的圣赏、世界上演率最高的歌剧《卡门》作者比才、印象派作曲家最杰出代表拉威尔、法国浪漫主义三杰之一柏辽兹(Berlioz)等，构成独一无



Totaldac 是由 Vincent Brient 在法国离圣米歇尔山不远处创建的，他前面的音箱是自己设计的 D100 号角音箱（双 12 英寸低音，灵敏度 98dB）

二的法国音乐元素。与印象派画作类似，着重于光影的改变、对时间的印象，并以生活中的平凡事物做为描绘对象，看过莫奈的画作《印象·日出》，大概就能体会法国古典音乐的样貌。即便是情爱流行歌曲香颂，甜美悦耳的旋律也像一樽美酒、一杯咖啡，或一张张泛黄的老照片，无可抗拒地带出人们对浪漫情调的向往，和对流逝岁月的美好记忆，听来令人回味无穷，历久弥新。

早在爵士乐、摇滚乐出现之前，香颂中经常出现波尔卡舞曲、布雷舞曲、圆舞曲、进行曲等节拍与韵律，丰富多变化且活泼生动。另外香颂也经常具有民歌特质，永垂不朽的名曲《樱桃时节》流露着万般温情与多愁善感，在盛产樱桃的春天，诗人忆起了昔日与爱人

共同采摘的美好时光，柔和感伤的旋律把歌词渲染得格外有意境。巴黎在两次世界博览会之后，香榭大道被名店、豪宅所占领，咖啡歌座纷纷出走到有許多葡萄园与风车磨坊的蒙马特高地附近。中下阶层百姓及艺术家度过美好年代的欢乐巴黎，催生了“康康舞”与“红磨坊”俱乐部的出现。

有了如此多彩的音乐文化背景，会出现 Jadis、Focal 劲浪、Devialet 帝瓦雷、YBA、Metronome 文豪、Tirangle 三角牌、Mimetism 模范、ATOHM、JMR、ATOLL 珊瑚礁、Caim 卡恩、Elipson、Trinnov Audio、CABASSE 等风格完全不同的音响产品也就不足为奇。这里面有传统设计，也有创新黑科技；有高端奢侈品，也有平价百姓消费。唯一的

Totaldac

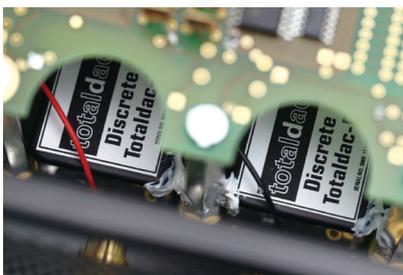
- 输入接口：USB（支持采样率最高 192kHz PCM/DSD- 通过 DoP 模式）
- Optical 光纤（支持采样率最高 96kHz PCM/DSD- 通过 DoP 模式）
- Coaxial 同轴（支持采样率最高 192kHz PCM/DSD- 通过 DoP 模式）
- AES-EBU 平衡（支持采样率最高 192kHz PCM/DSD- 通过 DoP 模式）
- 附有数字音量控制，无超取样 DAC 补偿滤波（可关闭），荧幕可关闭，甲类分立式模拟输出级，模拟输出 RAC（输出电平 2.5V）、XLR（输出电平 5V），耳机输出电平 2.5vrms@600ohm
- 尺寸：110x360x290mm（解码器）、65x122x180mm（电源）
- 重量：7kg



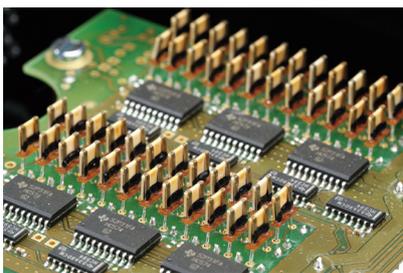
D1-Six 的输入接口齐备，数字输入有 USB、光纤、AES、同轴；模拟输出共有三组 XLR、RCA、耳机口



主线路板下方是电源处理，共有六组不同电压接头分别对数字与模拟供电，随处可见的金袍电容说明用料绝不手软



模拟输出采用分立元件甲类放大，标记 Totaldac Discrete Totaldac-B 的模块一共用了 5 片



6 组 R2R 电阻阶梯模块共使用 300 颗精度为 0.01% 的 VAR Bulk Metal® Vishay 高精度电阻

共同点，大概是法国音响器材都很好听，不像德国音响偏向理智性能，也不像英国音响般的追求韵味，总之就是轻松、自然、多彩、洋溢温馨浪漫情怀。来自诺曼底圣米歇尔山附近的 Totaldac，我认为它是目前最悦耳的数字产品之一，不仅仅因为是法国品牌，更因为它有非常多的创意与先进设计。

Totaldac 由 Vincent Brient 在 2010 年创立，他还在求学时就开始设计音响设备，创立 Totaldac 前曾经花了几年时间跟随 John Westlake 学习设计与量测技术。这位 Westlake 跟美国西湖音箱无关，此人 1995 年就设计过 Pink Triangle DaCapo 解



- 由于机器本体没有任何按键，所有功能都必须透过遥控器操作。
- PHASE：控制模拟信号输出相位，默认设置为 NORMAL。
- EARTH：选择 CONNECTED 时机内信号接地连接到外界地线，如果有背景噪音干扰可选择 UNCONNECTED 断开机内信号接地。
- DISPLAY：ON 时屏幕常亮；选择 OFF 屏幕在 10 秒熄灭
- TREBLE FIR：选择 ON 时

码器，后来还有 Audiolab 傲立的 M-DAC 与 Cambridge Audio 剑桥的 DACMagic，可说是数字领域的天才。Vincent Brient 最有兴趣的课题是用数字电子分音方式，将高、中、低频讯号在 DAC 之前就做好分音，然后再送到功放或有源音箱，整个计划花了 15 年时间才完成。由于市面上所有的解码芯片都无法做电子分音，所以他决定自己设计 DAC，因为公司规模不大，而且设计都是 Vincent Brient 亲力亲为，所以 Totaldac 更像定制化产品，本文介绍的 D1-Six 解码器已经预留插槽，多加一片解码板就能进行电子分音。在 Vincent Brient 观念中，有很多方法可以让音响系统更好听，譬如说用双线接驳；用双功放驱动；用模拟主动电子分音；或者用数字主动电子分音系统。最好当然就是整合于 Totaldac 解码器内部的主动电子分音系统，让多部功放独立驱动音箱上面的每一个单元。Totaldac 的主动电子分音版本两路的称为 D2，三路的就是 D3。

D1 是从更早的 Reference-A1

演化而来，D1 又分成几个版本，Single 版本每声道使用 1 组 DAC 模块，而 Dual 是每声道用 2 组完成真正的全平衡线路。Six 版本更夸张，总共有 6 组 R2R 电阻阶梯模块以单端方式进行解码。线路上密密麻麻用了 300 颗精度 0.01% 的 Vishay 金属箔电阻，这种电阻以专利 Bulk Metal® 技术制成，具有低噪声及低阻抗 / 电容的特点。D1-Six 上层电路板使用了 144 颗电阻 (24 颗 / 组)，共 6 组，电路板的背面同样位置还有 144 颗。每一组电阻阵列共有 24 颗电阻，代表这是 24 位元的 R2R Ladder 架构，USB 的异步芯片为 XMOS 产品，DAC 旁边可以看到 Lattice XP2 系列的 FPGA 负责数字滤波与缓冲，非常考究的设计。解码板下面的模拟输出有几个密封模块，里面是分砌式的甲类放大电路，输出电平为 2.5V (Dual 版本为 3.1V)。

进入重点了。所有 Totaldac 解码器全部使用分砌式 R2R DAC 设计。市面上绝大多数的解码芯片都采用 Sigma-Delta 架构，简



便、容易、成本低，进入门槛不高。R2R ladder 则是一般公认更好的解码架构，以精密电阻组成，声音的质感、密度、耐听度都得到提升，微弱信号的表现力大大增强。听感松容平滑又细致，绝对没有生硬的数码声，著名的 TDA1541、PCM1702、PCM1704 解码芯片都用 R2R 结构。Totaldac 的平衡式 R2R ladder 不象是模拟平衡讯号，一正一反两个波形，那样只能称为“差动”而非“平衡”，必须将信号正半周与负半周分别交由两个独立 DAC 来解码。这种设计漂亮地让小讯号时只有 LSB 侧的开关作动，不需要补偿 MSB 高位电阻值来消除交越失真，代价就是两倍数量的电阻阵列。

目前采用 R2R 设计的 MSB、dCS、emm Labs、Weiss... 都是发烧友会竖起大拇指的产品，Totaldac 以更低的售价，希望和老大哥们一争天下。由于这种设计不需要 I/V(电流/电压)转换，少了一个过程当然会让声音更纯净通透与自然。另外 Totaldac 也完全不使用超取样(NOS, non-oversampling)，很多设计者认为超取样是造成数码声的元凶。CD 发展之初的模拟滤波器性能不够理想，不容易保持模拟讯号相位完整性，工程师想出用超取样方法，把取样频率定为 44.1kHz 倍数(2x、4x、8x...)，理论上能改善 CD 的高频相位失真，代价是更为复杂的线路。如果能在模拟滤波器有突破性设计，保持模拟讯号相位的一致性，就可以采用线路简单许多的 NOS 线路。设计者 Vincent Brient 特别在意“数字底噪”，当选了某组输入时，其他的输入端会自动关闭，当然显示屏也是可以关闭的。有些厂家让解码器可外接时钟，Totaldac 也认为可能产生其他问题，所以拿 FPGA 当作缓



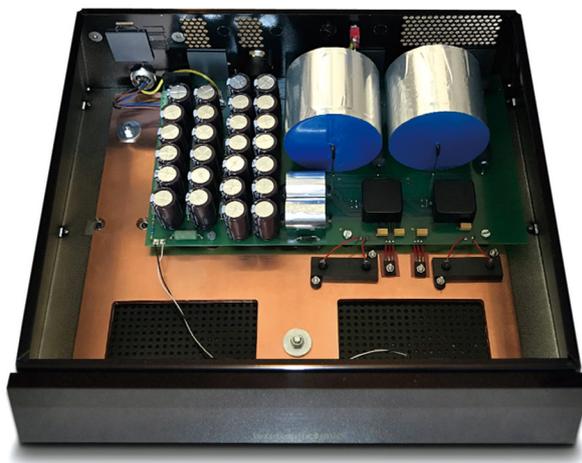
存，并以通信领域中常用的先入先出(FIFO)技术，储存约 10ms 的音乐讯号，使解码器内部时钟几乎不受到外部输入信号时钟的影响。

解码器针对无超取样而导致的高频损耗进行补偿以获得平缓的频响曲线。选择 OFF 时 DAC 将以 NOS 解码，会有一些的高频衰减。

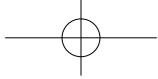
我们试用的这部 D1-Six 是标准版，没有升级串流与低频增强线路，在 D1-streamer 上还有将 DSD 格式转换成 PCM 176kHz/24Bit 的功能，而串流升级甚至有 HDMI 接口与 Micro SD 卡插槽，十足的定制化。如果选装了 Bass Boost(低频增强线路)，机器将低频通道与主通道计算叠加后进行输出，除了可按照 1Hz 逐级进行低通频率(分频点)调节，

低频通道和主通道也都能分别进行增加或衰减，估计这在电子分音才用得到。D1-Six 的耳机插孔藏在背板，很低调效果却不错，推动 HiFiMan HE-6 平板耳机仍力有未逮，搭配森海塞尔 HD800 就毫无问题，声音纯净饱满立体感非常好。D1-Six 内置基于 FPGA 的 69 段数字音量控制，建议一般使用时把输出电平放在最大的 0dB 位置，整体力度会更浑厚带劲，低频更宽广轻松，多数法国音响器材的高频飘逸灵动，低频比较轻盈，Totaldac 倒没有这种情况。

试听时主要搭配二部音源，一部是艾美 MYMEI 的 DMP-50 数播，以 USB 连接；一部是马兰士的 KI 四十周年 Ruby 纪念版 SACD 机，以同轴连接。搭配器材包括意大利 Master Sound Phi5



想让声音更进一步，可升级电源分体的 D1 Drive，相当于一部缓冲器，能改善低音控制、清晰度、临场感、声场和活生感。连接在解码器和功放之间，不带音量控制



E 器材评论 Equipment Comment

甲类胆前级 +845 单声道后级 (输出功率 50 瓦), 推动德国 Duevel Sirius BE 音箱。对一些规格的发烧友来说, Totaldac 只能支持最高 PCM 24bit/192kHz, DSD64 还得透过 DoP 的方式传输, 是不是有点跟不上时代潮流啊? 实事求是地说, 目前 0.1% 精度的电阻, 仍无法满足 16Bit 的要求, 0.1%=1/1000, 而 16Bit 需要的精度是 1/65000 以上。可以说电阻精度与支持格式是相关的, Totaldac 采用昂贵的 0.01% Vishay 电阻, 已经是目前技术的极限了。它的近亲 Vishay S102 航天级电阻温度系数极低 ($1 \pm 2.5 \text{ ppm}$), 价格也是一般电阻的数十倍以上。规格更秀优的 Z201 系列, 温度系数进一步降低到 $0.2 \pm 0.6 \text{ ppm}$, 据说频率响应非常平坦, 不强调任何一段音域, 空感气和泛音增加许多, 低频下潜更深, 而且质感非常好, 并且背景宁静带来更多细节。的确刚开始搭配 MYMEI 的 DMP-50 数播时, 发现 Totaldac 无法硬解 DSD 原生信号有点失望, 但多听一些音乐后, 发现它自然悦耳程度早就抛开 PCM、DSD 的局限, 不论用哪些音源都好听。

我很同意设计者 Vincent Brient 的看法, 分立的 R2R 解码器在音乐性、韵味方面都优于其他芯片。既然不追求参数, 当然也赞同 NOS 无超取样的理念, 虽然在

20kHz 处高音会降低 3dB 左右, 但很多音箱的高频衰减的更多啊。如果打开 TREBLE FIR, 滤波器会让 20kHz 的频响曲线平坦, 小提琴的声音却因此变得不够温暖顺滑, 仿佛揉进了一点沙粒, 钢琴独奏听起来也会有点仓促缺少松动感。这种变化其实很小, 需要反复比较才能发现, 关闭 TREBLE FIR 音乐更有一股沁入心扉的力量, 中高频也更柔美有风韵。

D1-Six 表现最好的地方在绵密醇美的高频与柔和轻松的中频, 雨果唱片以 UPM AGCD 版本发行的《江南丝竹》, 上海国乐研究会上海儿童剧场所做的录音, 空间感清晰明确, 很通透的背景还原演奏时的各种细节, 二胡、琵琶、洞箫、古筝、扬琴等乐器都没有低音, 但每件乐器都历历在目, 音场宽深有立体感, 中阮的拨奏结实有弹性, 编制简单却有丰富的层次变化与细节。人声也是 D1-Six 的拿手好戏, 除了音色真实还多了甜美与别样色彩, 不但没有任何生、冷、尖、硬的“数码声”, 还有非常自然活生的律动感。Totaldac 并非朴素直白, 但也不是娇艳妩媚, 应该说表现女声时他像薄施脂粉的年轻姑娘, 而演奏弦乐时更象是婴儿细腻的皮肤, 水嫩嫩的质感人见人爱。

前面说过多数法国音响都有声音轻盈灵巧的风格, Totaldac 的中

高音很漂亮, 低频表现也不差。歌手刘亮鹭新近的几张专辑, 里面以多重混音方式泡制的鼓声, 发烧友闻之欣喜, 透过 D1-Six 甚至可以清楚听到混音时加入的人工残响, 分析力一流。Hans Zimmer《狮子王》真兽版电影原声带, 天后碧昂丝 Beyoncé 和张学友合作献唱中文版主题曲《今夜我属于爱情 Can You Feel the Love Tonight》, 大场面依然饱满丰盈, 各种乐器与人声交织出斑斓的色彩, 平衡度一流。爆发式的声线, 包含 R&B、流行、嘻哈及 Afro 的节奏, 在 D1-Six 敏捷的速度与反应中表现得淋漓尽致。这部小巧的解码器中, 充分满足了古典音乐所需要的浑厚气势, 流行音乐的冲击力道, 爵士乐的热络氛围, 以及电影音乐的澎湃激情, 处处都让人充满意外。

从音响的角度来说, Totaldac 并不是清清如水, 毫无味道的类型, 事实上我认为它的音响性极佳却不是最好。第一耳听到 D1-Six Total 时大概不会有“哇!”的惊叹, 但一下午的时间就会使人不由自主地爱上它, 那种非常自然流畅、没有人工添加, 却又清甜甘美的韵味, 时刻伴随在旋律之中。非常鲜活、非常精巧、非常轻松、非常感性的声音表现, 又一次证实了法国人在制造好听音响器材上的非凡天赋。🎧

