

DXDC 系列 521X 恒速 DCC 解码模块说明



警告

- 1、本产品适用于 G, O, HO, N 比例火车模型。
- 2、安装本产品之前，请仔细阅读说明书。
- 3、请勿使用不支持 DCC 协议的数码控制器对本产品进行操作控制。
- 4、本产品不适合 14 岁以下儿童操作，使用方法不当会使其受到尖锐结构的伤害。
- 5、本产品不要暴露在雨、潮湿、火、阳光直射以及腐蚀性化学物品的环境中。
- 6、本产品合适工作温度在 0-80° C。
- 8、强烈的电磁波会对本产品正常工作有影响。
- 9、请勿擅自拆开本产品表面的塑封物品。
- 10、请勿对本产品施加强力压迫。
- 11、请勿擅自对本产品进行清洗。
- 12、安装模块电路板时，请确认安装人员身体静电已排除。
- 13、安装模块电路板时，请将机车模型从轨道上拿开。
- 14、安装模块电路板后，安装车壳请确认连接线没有被挤压或者切断。

1. 简介

DXDC521x 恒速控制 DCC 解码模块，拥有 5211, 5212, 5213, 5215 四种型号，适用于 G, O, HO, N 比例火车模型。

本产品支持 DCC 协议的 14 级、28 级和 128 级速度控制，机车模型灯光分别由 4-8 个功能输出口控制，拥有 8 种灯光效果，分别是渐亮渐灭效果、警灯效果、随速度闪烁效果、不规则闪烁效果、闪光灯效果，以及三种固定频率闪烁的效果，通过 CV 值控制可以实现几十种灯光效果搭配。

2. 产品参数

	5211	5212	5213	5215
DCC 数码控制器操作	√	√	√	√
DC 模拟控制器操作	√	√	√	√
通过 8100 编程器升级	√	√	√	√
电机（马达）驱动能力	1. 2A	0. 75A	1. 0A	4. 0A
电机（马达）过载保护	√	√	√	√

芯片温度保护			√	√
RailCom 双向通信			√	√
SUSI 接口			√	√
功能（灯光）输出口数量	4	2	6（8 针版为 4）	8
功能输出口保护	√	√	√	√
支持接口	8 针	6 针，8 针	8 针，21 针	自行接线
尺寸（mm）	23x15x5	13x8x4	21x15x5	57x30x13
适合安装的比例	H0	N，H0	H0	0，G

表 2-1 各型芯片功能一览

3. 安装

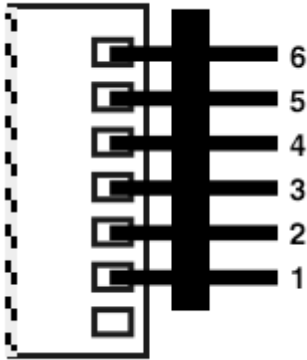
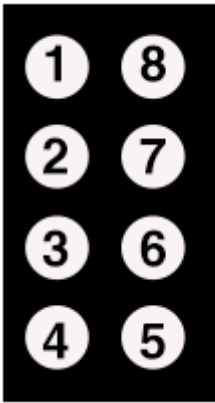
本产品具有 8pin 标准 DCC 接口。

如果您的火车模型上拥有标准 DCC 接口，请仔细对照本产品插头上的标识以及火车模型电路板上的相应位置，将插头插入即可。

如果您的火车模型上不具备 DCC 插槽，请按照以下说明自己改造。

8pin、6pin DCC 接口各种颜色连线对应正确连接：

8 针编号	6 针编号	颜色	对应接线
1	1	橙色	电机正极
2	6	黄色	RL 负极
3		绿色	AUX1
4	4	黑色	左侧轨道
5	2	灰色	电机负极
6	5	白色	FL 负极
7		蓝色	公共正极
8	3	红色	右侧轨道



21 针编号	功能列表
1Pin	输入口 1
2Pin	输入口 2
3Pin	输入口 3
4Pin	功能输出口 4
5Pin	TBCLK
6Pin	TBDTA
7Pin	前灯
8Pin	后灯
9Pin	喇叭线 A
10Pin	喇叭线 B
11Pin	空
12Pin	芯片公共正极
13Pin	功能输出口 3
14Pin	功能输出口 2
15Pin	功能输出口 1
16Pin	公共正极
17Pin	空
18Pin	电机+
19Pin	电机—
20Pin	地线
21Pin	左侧轨道
22Pin	右侧轨道



安装时请仔细对照以上列表，连线不正确可能发生意外致使解码模块损坏。

4. 适用范围

适用于全部级别火车模型, 完全符合 NMRA 制定的 DCC 协议，并受控于符合 DCC 协议的各种 DCC 数码控制器。

5. 功能特性

5.1 速度控制

速度控制有两种模式：速度曲线控制和速度表控制。

5.1.1 速度曲线控制模式（出厂默认方式）：

此种控制方式下，由机车模型驱动起始电压（CV2），电机驱动最高电压（CV5），电机驱动中速电压（CV6）实现控制。为便于您理解，我们将速度级与速度值之间的关系通过曲线来加以说明，在图 4-1—图 4-4 中，横轴代表速度级，纵轴代表速度值。图表中的速度级是将机车模型的运行速度分为 28 份，每一份代表一个速度级，取值范围：0-28；速度值是机车模型当前运行的速度取值，变化范围：0—255。14 级速度控制和 128 级速度控制的道理相同，只是图表中的横轴最大值分别为 14 和 128，中间值分别为 7 和 64。

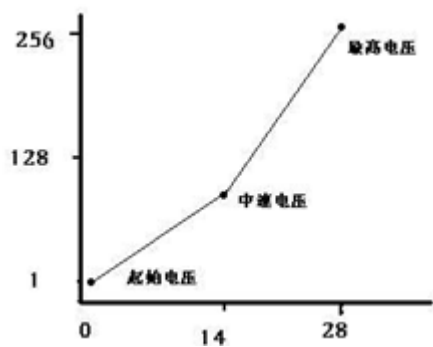


图 4-1: $CV6 < CV5/2$ 时, 速度曲线

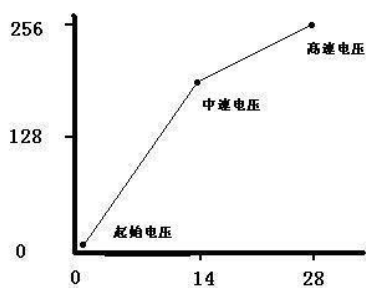


图 4-2: $CV6 > CV5/2$ 时, 速度曲线

由图 4-2 可知, 当 $CV6 > CV5/2$ 时, 在速度级小于中间值 14 时即低速状态下, 速度变化较快。在速度级大于中间值 14 时即高速状态下, 速度变化较慢。

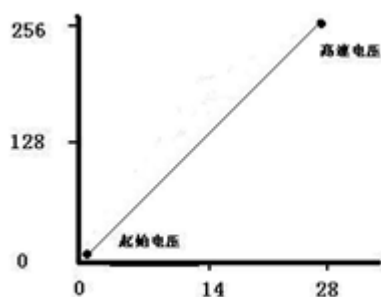


图 4-3: $CV6 = CV5/2$ 时, 速度曲线

由图 4-3 可知, 当 $CV6 = CV5/2$ 时, 高速和低速变化都比较平缓, $CV6 = 0$ 或者 1 也默认为此种情况。

5.1.2 速度表控制模式

速度表控制模式下, 整个速度曲线被分为 28 级, 各速度级的速度值分别对应 $CV67$ – $CV94$ 的值。如下图:

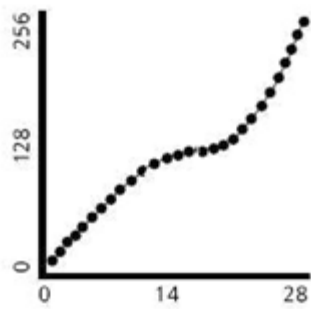


图 4-4：速度表

速度表模式下，修改各速度级对应的 CV 值，就可以修改该级的速度值, 以达到不同的效果。

5.1.3 速度模式切换

两种速度模式的切换开关是 CV29 的 bit4，其值为 0 时（出厂默认值）表示启用速度曲线控制模式；其值为 1 时表示启用速度表控制模式。

5.1.4 加速度/减速度调节

机车模型运行的最终加速度是由 CV3 和 CV23 的值运算决定的。同样机车模型运行的减速度是由 CV4 和 CV24 的值经运算决定的。

加速度（CV3）/减速度（CV4）其值越大，最终加/减速度越大，对应机车模型加速/减速越慢；其值越小，最终加/减速度越小，对应机车模型加速/减速越快。

加速度调节（CV23），其值在 1-127 之间时，取值越大，最终加速度的值越大，机车模型加速越慢；在 129-255 之间时，取值越大，最终加速度越小，机车模型加速越快。

减速度调节（CV24），其值在 1-127 之间时，取值越大，最终减速度越大，机车模型减速越慢；在 129-255 之间时，取值越大，最终减速度越小，机车模型减速越缓慢。

5.2 恒速功能

5.2.1 恒速功能开关

恒速效果功能有开关实现启用或关闭，CV58 的 bit0 为 1 时，开启；为 0 时，关闭。

5.2.2 恒速效果调节方式

恒速效果是在已有的速度值加上数个恒速参数经运算后的输出结果。具体参数有：

Kfr(CV59)、Kp(CV60)、Ki(CV61)、EMF_cnt(CV62)。

CV59, 60, 61 调小：速度补偿值会减小，可以有效的防止低速时机车模型运行的抖动，并得到更低的启动速度。但低速时驱动力可能不足。

CV59, 60, 61 调大：增大速度补偿值，机车模型可能产生抖动现象。驱动力也会增大。

以上 4 个恒速性能参数在设定的时候，需要慢慢修改，同时观察机车模型实际运行状况。在出厂前，已经由我们的技术人员调整在比较好的运行状况下。



5.2.3 速度调节注意事项

以上参数设置不当，可能导致机车模型运行不稳定。修改后请先在跑步机上试车以免机车模型冲出轨道。如果没有跑步机请用手护住机车模型以免意外发生。建议您需要修改时拨打我们的售后服务电话，在我们的技术人员的指导下修改，擅自修改造成不良后果，动芯领域不承担相关责任。

5.3 电机驱动频率设置

5.3.1 电机驱动电压简介

恒速 DCC 解码模块电机驱动采用脉宽调制电压驱动（PWM），其中，脉宽调制的频率是可调的。频率过高时，机车模型行走较为顺畅，但容易导致解码器温度过高。频率较低时，解码器工作时不会产生过高温度，但机车模型在低速下运行会出现噪音。

当 PWM 频率在人耳听觉范围内（20Hz - 20KHz）时，恒速 DCC 解码模块安装在部分火车模型上运行时，可能会带来轻微噪音，属于正常现象。

5.3.2 电机驱动频率的设置

恒速 DCC 解码模块提供一个指定的 CV 值来设置 PWM 的工作频率。该 CV 值所有取值对应的 PWM 频率如下表所示：

CV9 取值	PWM 频率
0	62.5KHz
1	15.625KHz
2	3.9KHz

表 5-1 CV9 取值对应 PWM 频率

5.4 模拟控制

5.4.1 模拟控制方式

恒速 DCC 解码模块支持模拟状态下控制。将安装有恒速 DCC 解码模块的火车模型放在接有 DC 直流电压的轨道上亦可正常工作。模拟状态下不支持恒速及各种灯光效果。

5.5 车头地址设置

5.5.1 车头地址说明

车头地址指火车模型在轨道上的编号，当选定车头地址后，就可以通过控制器控制对应的火车模型。DCC 协议中对车头地址有以下定义：

CV1：车头主地址

CV17&CV18：车头扩展地址

CV19：车头重连地址

DCC 协议中规定三种地址的优先级分别为：重连地址>扩展地址 重连地址>主地址

5.5.2 车头地址设置方法

重连地址（CV19）的优先级最高，只要其值不为 0 或 128，机车将受控于重连地址。而对于扩展地址（CV17&CV18）和主地址（CV1），当扩展地址不为 0 时，且 CV29 的 bit5 为 1，机车就受控于扩展地址，如果扩展地址为 0 或 CV29bit5 为 0 时，机车就受控于主地址。

在第六章 CV 值列表里您可以查到与车头地址相关的三个 CV 值的取值范围。其中 CV19 的取值对车头地址控制仅限于 1—127 和 129—255 之间。当 CV19 大于等于 1 并小于等于 127 时，机车模型运行方向为默认前行方向；当 CV19 大于等于 129 并小于等于 255 时，机车模型运行方向为默认前行的反方向，此时机车模型的受控地址为（CV19—128）

扩展地址（CV17&CV18）的取值范围是 128-9999，它的取值是根据 CV17 的低六位 bit 位以及 CV18 的 8 个 bit 位的值组合而成。

5.6 灯光功能

5.6.1 灯光功能开关

恒速 DCC 解码模块一共配置了 8 个固定的灯光输出功能口，CV33-CV46 定义了 FL，RL，F1-F12 相应控制的端口。它们对应关系的出厂值如下表。其中，OUT1 对应前行方向大灯，OUT2 对应逆行方向大灯：

	OUT8	OUT7	OUT6	OUT5	OUT4	OUT3	OUT2 (RL)	OUT1 (FL)
CV33 (FL)	0	0	0	0	0	0	0	1
CV34 (RL)	0	0	0	0	0	0	1	0
CV35 (F1)	0	0	0	0	0	1	0	0
CV36 (F2)	0	0	0	0	1	0	0	0
CV37 (F3)	0	0	0	1	0	0	0	0
CV38 (F4)	0	0	1	0	0	0	0	0
CV39 (F5)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV40 (F6)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV41 (F7)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV42 (F8)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV43 (F9)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV44 (F10)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV45 (F11)	0	0	0	0	0	0	0	0
CV46 (F12)	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5-2：灯光功能输出口开关配置（FL,RL 分别是前行和倒车大灯）

由表 5-2 可知： CV33-CV46 均可作为输出口的开关，并且由控制器上的按键与他们相对应（一般控制器 RL,FL 为同一个按键）。各 CV 值的 8 个 bit 位（bit0-bit7）分别对应八个灯光输出口的开关状态（1 为开启，0 为关闭）。用户可选择使用一个或两个 CV 值来控制灯光的开或关。例如：假设用户设置 CV33=3(00000011), 对应表 5-2 可知此时 CV33 控制功能输出口 1 和 2，机车模型运行时，按下机车模型大灯控制按键（各种控制器该按键定义不同，使用前请查阅相关控制器说明书），前行方向/逆行方向大灯

将会被点亮。此时无论 CV34 取何值，两个灯光输出口的状态均为打开。需要注意的是 CV33-CV46 只是决定灯光的开关状态，机车模型运行中点亮/熄灭灯光需要按下具体的按键才能实现。

由于各款芯片支持的输出口数量不同，具体支持数量参看表 2-1。

5.6.2 灯光效果设置

CV33-CV46 仅仅实现了灯光对应开关的设置。恒速 DCC 解码模块具备 8 种灯光效果，分别是渐亮渐灭效果，警灯效果，随速度闪烁效果，不规则闪烁效果，闪光灯效果，以及三种固定频率闪烁的效果。要实现对输出口对应灯光效果的控制需要对 CV47 至 CV52 有更多了解，通过调节这 6 个 CV 值可以实现几十种不同的灯光效果。它们对应的灯光效果如表 5-3 所示：

CV	输出口	灯光效果							
		渐亮渐灭	A 频率闪烁	随速度闪烁	B 频率闪烁	警灯效果	闪光灯效果	不规则闪烁	C 频率闪烁
47	OUT1	1	0	0	0	0	0	0	0
48	OUT2	1	0	0	0	0	0	0	0
49	OUT3	0	0	0	0	0	0	0	0
50	OUT4	0	0	0	0	0	0	0	0
51	OUT5	0	0	0	0	0	0	0	0
52	OUT6	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5-3：灯光效果配置

表 5-3 中，CV47-CV52 每个 bit 位（二进制）对应一种灯光效果, 某 CV 值的某个 bit 位设置为 1 表示此 CV 值对应的输出口的此种效果功能开启。恒速 DCC 解码模块灯光输出口配置的渐亮渐灭效果其渐变的时间长短是可以调节的，调节 CV49-CV50 的参数即可实现。

1. RailCom®双向通信

RailCom®是由 LENZ 公司提出的火车模型双向通信技术，目前已经收录进 DCC 标准协议。传统的芯片只可以接收控制器的指令。支持该技术的新型芯片不仅可以接收控制器的指令，还可以向控制器回传信息。例如，使用支持 RailCom®技术的控制器，并且机车内也安装了支持 RailCom 的芯片，机车一旦放置到轨道上就会立即被控制器所识别。您可以轻易知晓轨道上放置了几台车以及相应的地址。如果还安装了支持 RailCom®技术的区间探测器。那么还想知晓每台车在沙盘的具体区间位置。可以说拥有 RailCom®技术是全自动电脑控制沙盘的基础。521x 系列芯片中的 5213，5215 支持该技术。

CV28, Bit0 为广播地址开关，Bit1 为应答开关。

CV29, Bit3 为 RailCom®功能的总开关，默认为打开。

1. SUSI®接口

SUSI®是由 LENZ 公司提出的火车模型芯片扩展接口技术。通过该接口外界扩展用 SUSI 模块，最多可控制 28 路功能开关（F1-F28）。或外接 SUSI 音效模块，升级为音效芯片。或外接其他电机等扩展控制模块，达到例如升降弓，开关门等特效的控制。521x 系列芯片中的 5213，5215 具有该接口。

1. CV 值列表

CV	功能描述	默认值	修改范围	备注
1	机车模型主地址	3	1—127	V29: Bit0, 设置机车模型运行方向位。0 表示默认前进方向, 1 表示与默认前进方向相反; bit1, 机车模型头灯所在信息包。0 表示在 14 级速度包, 1 表示在功能包中; bi2: 是否支持模拟控制, 默认为 0 (关闭) bit3, 保留设置; bit4, 速度表开关, 0 表示关闭, 1 表示开启; bit5, 扩展地址是否启用, 0 表示关闭, 1 表示开启。
2	电机驱动起始电压	2	1 - 255	
3	加速度	3	0—255	
4	减速度	3	0—255	
5	电机驱动最高电压	255	0—255	
6	电机驱动中速电压	0	0—255	
7	软件版本号	4	不支持修改	
8	厂家编号	30	不支持修改	
9	电机驱动电压频率参数	1	0 - 255	
10	恒速关闭速度上限	255	0—255	
17	扩展地址高位	192	192—255	使用速度表时应注意将速度级调节在 28 级速度控制。
18	扩展地址低位	0	0—255	
19	重连地址	0	0—255	
21	F1—F8 是否受控组合地址	255	0—255	
22	FL、RL、F9—F12 是否受控组合地址	255	0—255	
23	加速度调节	0	0—255	
24	减速度调节	0	0—255	
29	机车模型运行配置参数 1	6	0—255	
33	FL 前行头灯配置	1	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
34	RL 倒行头灯配置	2	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
35	F1 配置	4	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
36	F2 配置	8	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
37	F3 配置	16	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
38	F4 配置	32	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
39	F5 配置	64	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
40	F6 配置	128	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
41	F7 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
42	F8 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
43	F9 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
44	F10 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
45	F11 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	
46	F12 配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128	

47	FL 效果配置	128	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
48	RL 效果配置	128	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
49	F1 效果配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
50	F2 效果配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
51	F3 效果配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
52	F4 效果配置	0	0&1&2&4&8&16&32&64&128		
53	电机过载保护参数	60	1-255		
54	温度保护参数	60	1-255		5213，5215 有效
58	机车模型运行配置参数 2	7	0-7	CV58：bit0 恒速功能开关，0 为关闭，1 为开启； CV59-CV61 的值，出厂前，已经调试在运行稳定状态，如需要修改，请联系动芯领域，在技术人员的指导下修改，否则导致的一切不良后果，动芯领域不承担相关责任。	
59	恒速控制参数 Kfr	32			
60	恒速控制参数 Kp	26			
61	恒速控制参数 Ki	18			
62	恒速控制参数 Kt	220			
67	速度表一级速度		7	0—255	
68	速度表二级速度		8	0—255	
69	速度表三级速度		9	0—255	
70	速度表四级速度		11	0—255	
71	速度表五级速度		14	0—255	
72	速度表六级速度		17	0—255	
73	速度表七级速度		21	0—255	
74	速度表八级速度		26	0—255	
75	速度表九级速度		31	0—255	
76	速度表十级速度		37	0—255	
77	速度表十一级速度		43	0—255	
78	速度表十二级速度		50	0—255	
79	速度表十三级速度		57	0—255	
80	速度表十四级速度		65	0—255	
81	速度表十五级速度		73	0—255	
82	速度表十六级速度		83	0—255	
83	速度表十七级速度		94	0—255	
84	速度表十八级速度		105	0—255	
85	速度表十九级速度		117	0—255	
86	速度表二十级速度		129	0—255	
87	速度表二十一级速度		142	0—255	
88	速度表二十二级速度		156	0—255	
89	速度表二十三级速度		171	0—255	
90	速度表二十四级速度		186	0—255	
91	速度表二十五级速度		202	0—255	

92	速度表二十六级速度	218	0—255	
93	速度表二十七级速度	235	0—255	
94	速度表二十八级速度	253	0—255	

免责声明

由于以下原因引起的 521x 恒速 DCC 解码模块无法正常工作，动芯领域不承担相关责任：

用户未按照说明书安装解码模块造成本产品功能受损或无法工作。

用户未按照说明书规则操作造成本产品功能受损或无法工作。

用户擅自拆除、更换本产品元器件造成产品功能受损或无法正常工作。

用户管理不善造成本产品被腐蚀、灼烧、破损，致使本产品无法正常工作。

用户未按照本产品说明书规则操作致使机车模型损坏。

以上声明解释权归动芯领域所有。

附录一：常见问题

很多原因可能导致 521x 恒速 DCC 解码模块无法正常工作，在这里我们将列出一些常见问题并予以解答，希望对您正确使用 521x 恒速 DCC 解码模块提供一定的帮助。

DCC 解码模块安装完成，通电后车灯不亮，改变速度机车模型不运行。

检查插针和插座间是否连接紧密。

检查控制器连接轨道的连线是否有短路。

机车模型行进过程中行走不连贯

检查轨道是否清洁。

如果其他功能都正常工作，插座连接情况正常，请咨询我们的售后服务人员。

机车模型运行正常，只是车灯不亮

检查插座是否连接紧密

读取控制灯光开关的 CV 值，确定是否由于灯光已被关闭。具体请参照章节 5.3.1。

若以上因素全部排除，请联系我们的售后服务人员为您解决。

灯光正常但是机车模型不运行

读取 CV1 的值，检查是否是由于当前操作车头地址与 DCC 解码模块地址不符，重新写入车头地址。

修改了一些 CV 值以后 DCC 解码模块工作不正常，如何恢复出厂默认值

如果您记不清楚自己修改了哪些 CV 值，那么建议您将 CV8 设定为 8，即可将所有 CV 值修改为出厂默认值。

此处需要特别提醒：如果您使用的数码控制器是 LENZ 数码控制器，复位时请勿使用控制器本身的“Reset”设置，直接将 CV8 设置为 8 即可。

使用组合地址控制时，已经确认修改了 CV17, CV18 的值，但是机车模型却不受组合地址控制。

检查 CV29 bit5 的值，如果 bit5 的值不是 1，将其置 1 即可

已经按照说明书上的做了，但是还是遇到一些问题，而且以上也没有提到。

如果在使用过程中仍然有问题无法解决，欢迎发 E-mail 或来电至动芯领域，也可以访问我们的论坛提出您的问题，我们的工作人员将及时为您解答。

附录二：售后服务

动芯领域为 521x 恒速 DCC 解码模块提供以下售后服务：

- 1、521x 恒速 DCC 解码模块三个月内免费更换，一年内免费维修。
- 2、521x 恒速 DCC 解码模块在免费维修期过后提供终身有偿维修。

动芯领域（北京）科技有限公司：

联系地址：北京通州区宋庄小堡环岛艺术区 C07

客服电话：(86)-10-51666700