

# PRECISTEP

## 步进电机驱动器

### 电压驱动模式

#### 说明书

适用驱动器型号：

**AD VL M1S + AD VM M1S**

**AD VL M2S + AD VM M2S**

**AD VL M3S + AD VM M3S**

**AD VM M3SP**

版本号：6



## 目 录

中文版说明书简介	1
<b>1、概述</b>	<b>2</b>
1.1、产品概述	2
1.2、技术规范	2
1.3、输入/输出端口的保护功能	3
1.4、适配的 PRECISTEP 步进电机型号	4
1.5、外形与安装尺寸图	4
<b>2、AD VL M1S 与 AD VM M1S 的安装与功能说明</b>	<b>5</b>
2.1、结构示意图	5
2.2、端口布置图	5
2.3、接线说明	5
2.3.1、“COMMAND”（指令）端接线说明	5
2.3.2、驱动模式选择开关说明	7
2.3.3、发光二极管指示灯（靠近指令端一侧）说明	8
2.3.4、电源端与电机端说明	8
<b>3、AD VL M2S 与 AD VM M2S 的功能说明</b>	<b>9</b>
3.1、结构示意图	9
3.2、端口布置图	9
3.3、调速说明	9
3.4、跳线说明	10
3.4.1、跳线 ADJ（Adjust，调节）说明	10
3.4.2、跳线 VCO（Voltage Controlled Oscillator，压控振荡器）说明	10
3.4.3、启动与停止（RUN 和 STOP）按钮说明	10
3.4.4、跳线 CK（Clock，时钟脉冲）说明	10
<b>4、AD VL M3S 与 AD VM M3S 的功能说明</b>	<b>11</b>
4.1、结构示意图	11
4.2、端口布置图	11
4.3、设置转速曲线	11
4.3.1、图解转速曲线	12
4.3.2、最低转速（FMIN）设置电位计	12
4.3.3、最高转速（FMAX）设置电位计	12
4.3.4、正负加速度（ACC 与 DEC）设置电位计	12
4.4、AD VL M3S 与 AD VM M3S 的试车	12
4.4.1、启动与停止（RUN 和 STOP）按钮说明	12
4.4.2、跳线 ADJ（Adjust，调节）说明	13
4.4.3、跳线 VCO（Voltage Controlled Oscillator，压控振荡器）说明	13
4.4.4、跳线 CK（Clock，时钟脉冲）说明	13

## 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

<b>5、AD VM M_SP 的功能说明</b> .....	<b>14</b>
5.1、“COMMAND”（指令）端引脚说明 .....	14
5.2、产品结构示意图 .....	15
<b>6、补充说明</b> .....	<b>16</b>
6.1、上拉电阻 .....	16
6.2、用户手册版本更新说明 .....	16
6.3、产品代码说明 .....	16
<b>7、联系信息与中文版发行信息</b> .....	<b>17</b>
7.1、联系信息 .....	17
<b>7.1.1、FAULHABER 集团总部</b> .....	<b>17</b>
<b>7.1.2、PRECISTEP 生产厂家</b> .....	<b>17</b>
<b>7.1.3、FAULHABER 集团中国总代理</b> .....	<b>17</b>
<b>7.1.4、北京信达恒科贸有限公司</b> .....	<b>17</b>
7.2、中文版版本信息与修订记录 .....	17

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 中文版说明书简介

《步进电机电压型驱动器说明书（中文版）》由北京信达恒科贸有限公司于 2009 年 11 月发布。本文译自 FAULHABER 集团 2008 年 4 月发布的英文版说明书（第 6 版）。

本章和最后一章的联系信息为译文所增加。

因水平有限，译文的疏漏错误在所难免，故本文仅供用户参考，所有内容均以 FAULHABER 的官方文本（可能是德语或英语）为准。因引用、采信、执行本文所描述、记载和说明的任何内容而可能引起的一切不良后果，FAULHABER 集团和其中国代理商、本文编译者均不承担任何责任。

译文考虑了中文表述与阅读习惯，因此可能与英文表达有所出入。对于英文版的极少处明显错误，本文进行了修正。需要特别说明的是，所谓“明显错误”仅为译者的主观认定。

**您一旦参考本文内容，就意味着您完全知道、理解并且接受上述申明。**

如果您对本文有任何疑问或建议，欢迎通过电子邮件 [zh-jane@bjxdh.com.cn](mailto:zh-jane@bjxdh.com.cn) 或电话 010-8811 9411 指正，更多联系方式请参阅我们的 [联系信息](#)。

关于译文的更多信息，请参阅 [中文版版本信息与修订记录](#)。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 1、概述

### 1.1、产品概述

AD VL M\_S 和 AD VM M\_S 适用于驱动 PRECIstep 两相步进电机（“\_”为数字 1 或 2 或 3，下同），功能如下：

- ◆ 全步与半步驱动模式可调；
- ◆ 全步驱动时，电机可选则双相或更低功耗的单相导通方式；
- ◆ 电压驱动模式；
- ◆ 截流（INHIBIT）功能——关闭电流输出以节能。

允许使用远高于电机名义值的电压供电，是本系列驱动器的一大特点。这能让电机在更高转速下保持恒转矩输出，同时可在安全系数内提升电流，以充分发掘电机潜能。

本系列驱动器现有如下三种版本产品：

#### 1、AD VL M1S 和 AD VM M1S:

此为标准库存型号。

基本型驱动器，含脉冲转换器（全步与半步驱动）和电源模块，通过上位计算机或处理器提供的驱动脉冲与方向信号来控制电机。

产品结构示意图请参阅第 2.1 章节。

#### 2、AD VL M2S 和 AD VM M2S:

非标型号，需按需生产。

由 AD xx M1S 基本型驱动器外加脉冲发生器组成（安装于独立的扩展板上，核心器件为晶振），脉冲频率可调（“xx”为 VL 或 VM，下同）。

仅适用于对电机进行简单调速控制。

产品结构示意图请参阅第 3.1 章节。

#### 3、AD VL M3S 和 AD VM M3S:

此为标准库存型号。

由 AD xx M1S 基本型驱动器外加脉冲发生器和频变斜率调节器组成，调节频变斜率可控制电机启停加速度，从而实现梯形速度曲线。

（译者注：“频变斜率调节器”英文为“ramp generator”，中文多译为“斜坡发生器”。本文中含义为调节两个固定频点间变化的时间，即频率变化量与时间之间的函数： $\Delta f/t$ ）。

该驱动器主要用于单机控制。拔掉蓝色跳线后，脉冲发生器等断开，驱动器功能等同于 AD xx M1S。

产品结构示意图请参阅第 4.1 章节。

### 1.2、技术规范

电压型驱动器，电机的工作电流由所加载的电压、绕组电阻和反电势确定，无限流功能。

AD xx M\_S 适合于 PRECIstep 微型步进电机的恒压驱动，可工作在全步、波驱动或半步驱动模式下。

			AD VL M_S	AD VM M_S
电源电压	最低	V	3	6
	最高		14	24
待机电流		mA	16	16
驱动输出电流	最大值	mA	400	500
输出电源（可供外接负载使用）	电压	V	5	5
	电流	mA	50	50
逻辑电平规格	低电平	V	0~0.6	0~0.6
	高电平		1.6~24	1.6~24
电机转向			正反可调	正反可调
驱动模式			全步驱动双相导通、全步单相导通（波驱动）和半步驱动模式	

			AD VL M1S AD VL M1S	AD VL M2S AD VL M2S	AD VL M3S AD VL M3S
步频	最低	全步/s	— <sup>1)</sup>	0	0
	最高		—	2000	2000
外形尺寸		mm	76.3×52×12	76.3×52×22	76.3×52×22

<sup>1)</sup>: 脉冲信号需从外部输入，范围为 0~2000Hz。

### 1.3、输入/输出端口的保护功能

AD VL 和 AD VM M\_S 的各输入/输出端口具有保护功能。下表为端口短路保护的详细说明，含早期版本的 AD VD 和 AD VL M\_S 驱动器在内。

**未受保护的端口一旦短路，将烧毁驱动器。**

输出端短路保护			AD VL M_S AD VM M_S	AD VL M_ AD VM M_
输出端 1~4	对	GND 接地	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 1~4	对	V+ 电源电压正	☹ 不受保护	☹ 不受保护
输出端 1	对	输出端 2	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 1	对	输出端 3	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 1	对	输出端 4	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 2	对	输出端 3	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 2	对	输出端 4	☺ 提供保护	☹ 不受保护
输出端 3	对	输出端 4	☺ 提供保护	☹ 不受保护

指令端（COMMAND）保护			AD VL M_S AD VM M_S	AD VL M_ AD VM M_
指令端各输入端口	对	V+ 电源电压正	☺ 提供保护	☺ 提供保护
指令端各输入端口	对	GND 接地	☺ 提供保护	☺ 提供保护
指令端各输出端口	对	V+ 电源电压正	☹ 不受保护	☹ 不受保护
指令端各输出端口	对	GND 接地	☺ 提供保护	☺ 提供保护
+5V 电源输出端	对	GND 接地	☹ 不受保护	☹ 不受保护

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 1.4、适配的 PRECiStep 步进电机型号

电机型号	驱动器型号
电压驱动型，名义电压小于等于 12V	AD VL M_S
电压驱动型，名义电压大于 12V	AD VM M_S

电机的工作电流由驱动器电源电压、电机型号与转速所确定。

为增大输出转矩，可适当提升驱动器电源电压。升压时必须启用驱动器的截流功能，以便在电机静止时截断电流，从而减少其发热。升压仅适用于电机短期或间歇性的运动。

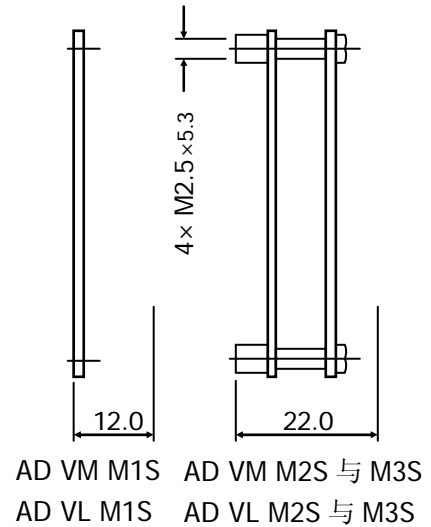
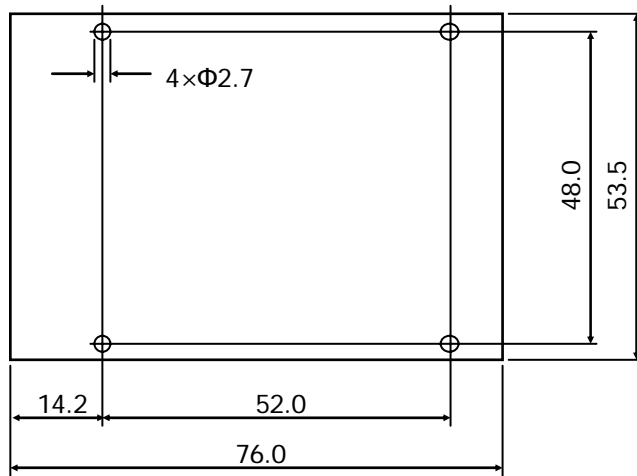
注意：

- 1、驱动器的输出会因电机的反电势而产生压降，电机的工作电流因此减小。
- 2、随电机转速的升高，绕阻电感对电流的抑制渐强，电流曲线呈三角形。

这些物理特性决定了电机转速超过一定范围后，转矩将随转速的提高急剧下降。

## 1.5、外形与安装尺寸图

M1S 预留有安装孔。M2S 和 M3S 由两块电路板组成，螺纹孔的一端用以二者组合，另一端用于整体安装。

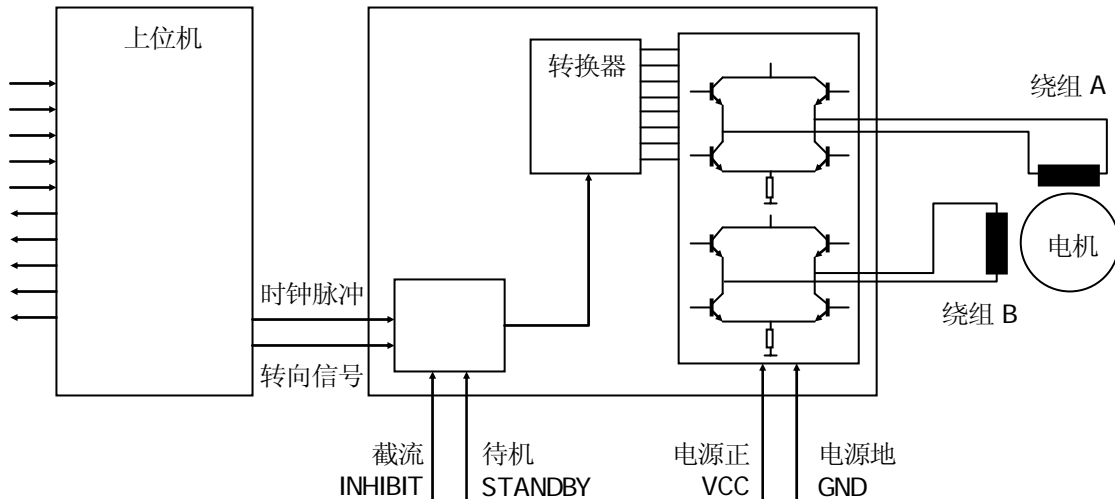


# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

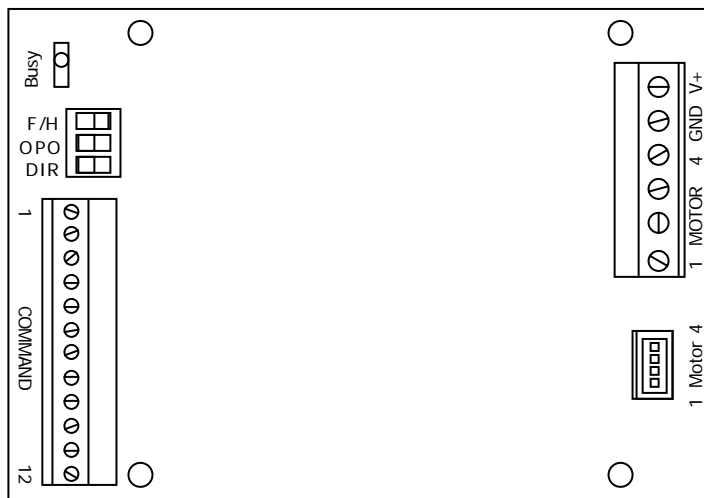
## 2、AD VL M1S 与 AD VM M1S 的安装与功能说明

本章重点介绍 AD VL M1S 与 AD VM M1S 的功能。M2S 和 M3S 具备 M1S 的全部功能并有所增加。

### 2.1、结构示意图



### 2.2、端口布置图



AD VM M1S 与 AD VL M1S

### 2.3、接线说明

本节介绍 AD VL M1S 与 AD VM M1S 的接线说明。对于 AD V\_M\_S 的所有型号通用。

驱动器的固定安装请参阅第 1.5 章节。

M2S 与 M3S 的增强功能，请参阅各自的说明。拔掉扩展板上的跳线 ADJ、VCO 和 CK 后，M2S 与 M3S 可当作 M1S 使用。

#### 2.3.1、“COMMAND”（指令）端接线说明

所有输入端口的有效输入电压范围均为 5~24VDC。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

指令端为一个 12 位接线端，各型号驱动器通用。计算机或可编程逻辑控制器（PLC）等上位机，可通过本端口实现所有的控制功能。

序号	输入/输出类型	标记	功能	M1S	M2S	M3S
1	输入	1-PH ON	全步驱动，单相导通（波驱动）	√	√	√
2	输入	FS/HS	全步/半步驱动模式选择	√	√	√
3	输入	CCW/CW	电机转向控制，默认为顺时针方向	√	√	√
4	输入	CLK	外部驱动脉冲输入	√	N	N
5	输入	RUN	启动晶振，开始输出驱动脉冲		√	√
6	输入	STOP	关闭晶振，停止输出驱动脉冲		√	√
7	输入	INHIBIT	启动截流，驱动器输出电流为零	√	√	√
8	输出	BUSY	当板载晶振工作时，输出低电平		√	√
9	输入	GND	接地	√	√	√
10	输出 <sup>1)</sup>	VCC	+5V 电压输出	√	√	√
11	输出 <sup>1)</sup>	GND	+5V 输出电压与外部调频电压地	√	√	√
12a	输入	VCO	外部调频电压输入，以调节晶振的脉冲频率		√	√
	输出	HOME	电机 A 相切换为正相电流时，输出信号	√		

CLK 端需输入正脉冲。

<sup>1)</sup>：二者构成回路，用以外接负载。

N：仅当 CLK 跳线设置为接收外部驱动脉冲时，该端口方有效。

## 指令端各端口功能详解：

第 1 端：单/双相导通方式选择。低电平（或悬空）时双相导通、高电平时单相导通（波驱动）。

第 2 端：全步（低电平或悬空）/半步（高电平）驱动模式选择。

第 1 端处于高电平时，仅全步驱动有效。

第 1、2 端的组合逻辑状态真值表：

第 1 端	第 2 端	驱动模式
悬空	悬空	全步驱动，双相导通
1.6~24V	悬空	全步驱动，单相导通
悬空	1.6~24V	半步驱动
1.6~24V	1.6~24V	全步驱动，单相导通

电机单相导通时，相电流为双向导通的 1.41 倍，二者输出转矩一致。单相导通耗电更少，但输出转矩波动较大。

第 3 端：电机转向控制信号输入。

转向切换信号可在任意时刻发出，电机将从下一个驱动脉冲起改变转向。信号若恰好与驱动脉冲同步，则电机即刻反向转动。

第 4 端：外部驱动脉冲信号输入。

利用外部的时钟脉冲驱动电机，脉冲的个数精确确定了电机转动的角度。每一个正脉冲驱动电机转动一步或半步（由第 1、2 端的状态所确定的驱动模式而定）。

对于 M2S 和 M3S，当板载晶振启动后，本端口功能失效。

第 5 端：启动指令，晶振开始输出脉冲——仅 M2S 和 M3S 适用。  
上升沿触发有效。

第 6 端：停止指令，晶振停止输出脉冲——仅 M2S 和 M3S 适用。  
上升沿触发有效。

第 7 端：截流信号输入。

在信号的作用期间，关闭输出驱动电流。AD VM 和 AD VL 型驱动器均可长时间工作在截流状态。

对于 AD VL 型驱动器，若在指令端接线器的背面桥接本端口，可触发制动信号（仅适用于 AD VL 型），使电机绕组呈短路状态而实现制动。

第 8 端：状态指示输出。

对于 M2S 和 M3S，晶振工作时该端口激活。M1S 则采用发光二极管作为指示灯，当输入的驱动脉冲频率小于 100Hz 时，每一脉冲周期，指示灯点亮 10ms；当脉冲频率大于 100Hz 时，指示灯常亮，表明上位机正在输出脉冲。

本端口为开集输出，无短路保护。

第 9 端：电源地。

第 10 端：+5V 电源输出。

最大负载电流为 200mA。

第 11 端：外部调频电压的地——仅 M2S 和 M3S 适用。

第 12 端：可设置为外部调频电压输入端（VCO），或相位锁存端（HOME）。

可在指令端接线器的背面桥接本端口来设置，具体功能如下：

相位锁存：侦测驱动器的电流输出状态。每当 A 相驱动电流输出切换为正时，端口激活。

该功能可锁存电机状态，以避免驱动器断电后产生丢步。若该端口激活后关闭电源，则重新加电时，电机在驱动电流的相位与停转前吻合时才启动。

调频电压输入：范围：0~2.5V，仅 M2S 和 M3S 适用，对应的驱动脉冲频率为 0~1600Hz。

备注：在全步与半步模式之间来回切换时，电机转速不变。

#### 注意：

如果以上输入信号由 PLC 的开集输出端提供，则根据 PLC 的输出端规格，必须外加上拉或下拉电阻。

### 2.3.2、驱动模式选择开关说明

不使用指令端控制，驱动器也可利用驱动模式选择开关进行工作。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

驱动模式选择由三位拨动开关完成，以硬件操作来取代指令输入端的部分功能。

开关功能如下：

标记	功能
OPO	选择为单相导通的波驱动方式
F/H	全步/半步驱动模式选择
DIR	电机转向控制

OPO 与 F/H 开关的组合逻辑状态真值表：

OPO 状态	F/H 状态	驱动模式
关	关	全步驱动，双相导通
开	关/开	全步驱动，单相导通
关/开	开	半步驱动，双相导通*

\* 镇流功能生效，以抑制电机转矩波动。

### 2.3.3、发光二极管指示灯（靠近指令端一侧）说明

对于 M2S 和 M3S，当电机转动或板载晶振工作时，指示灯点亮。

对于 M1S，当输入的驱动脉冲频率小于 100Hz 时，每一脉冲周期，指示灯点亮 10ms；大于 100Hz 时，指示灯常亮。

### 2.3.4、电源端与电机端说明

电源端采用螺钉压紧式结构。

	序号	功能	
	1	电机 A 相 +	
	2	电机 A 相 -	
	3	电机 B 相 +	
	4	电机 B 相 -	
	5	电源地 GND	
	6	电源正 V+	
	序号	电机相序	电机引脚编号
	1	电机 A 相 +	1
	2	电机 A 相 -	2
	3	电机 B 相 +	3
	4	电机 B 相 -	4

**警告：**

驱动器正在工作时，切不可断开与电机的连线，否则将烧毁驱动器输出级电路。

接线端子型号：Molex 公司

插头规格：外壳：Molex 公司 51021-0400

插针：Molex 公司 50058-8000

与插针配套的电缆属选购件，与驱动器和电机相互分离。选购时请注明订货号 2.8000.15.077。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

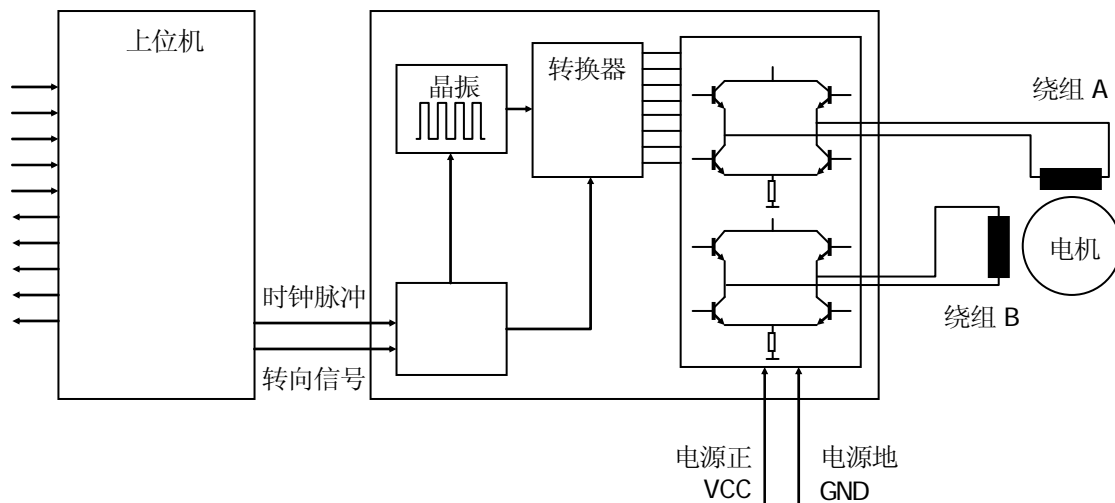
## 3、AD VL M2S 与 AD VM M2S 的功能说明

使用 AD xx M2S 前，需首先了解 AD xx M1S。M2S 以 M1S 为基板，具有 M1S 的全部功能，其插入式扩展板的增强功能如下：

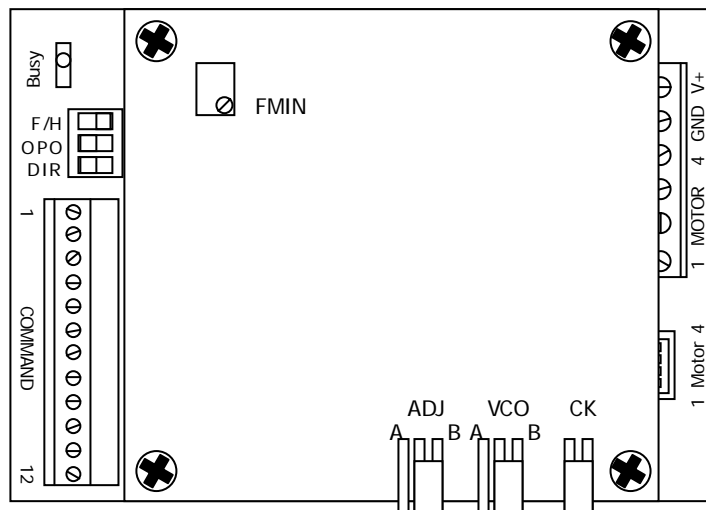
- ◆ 板载晶振，可提供驱动脉冲；
- ◆ 板载调速电位计，可对电机进行调速控制。

备注：AD xx M2S 不能调节电机的加速度，启动频率通常不高于 200~600Hz（视负载而定）。

### 3.1、结构示意图



### 3.2、端口布置图



AD VM M2S 与 AD VL M2S

### 3.3、调速说明

要调节电机转速，请：

- ◆ 将调速（FMIN）电位计逆时针调到底；
- ◆ 将跳线 ADJ 插至 A 点；
- ◆ 将跳线 VCO 插至 A 点；

◆ 观察电机是否转动并调节 FMIN，直到转速合适。它限定了电机的最高启动转速。当然，电机的启动转速可以是低于限定的任意值。

备注：电机的加速度不可调。若需控制加速过程，请使用具备加速度调节功能的 M3S。

### 3.4、跳线说明

◆ 跳线 VCO 与 ADJ 均插至 A 点时，电机在驱动器加电后立即启动，指令端第 5、6 端的启停（RUN 和 STOP）控制功能失效；

◆ 跳线 VCO 插至 A 点、ADJ 插至 B 点时，电机的启停由指令端第 5、6 端控制。

#### 3.4.1、跳线 ADJ（Adjust，调节）说明

A 点：电机以 FMIN 所设置的转速转动。

按钮或指令端第 5 端（RUN）：电机以 FMIN 所设置的转速转动；

按钮或指令端第 6 端（STOP）：电机停止。

B 点：功能未定义，请勿照此，否则可能导致电机转速失控。

#### 3.4.2、跳线 VCO（Voltage Controlled Oscillator，压控振荡器）说明

A 点：启动板载晶振，电机转速由 FMIN 确定。

B 点：通过输入外部的模拟电压来调节脉冲频率、控制电机转速（电压从指令端第 12 端输入）。

#### 3.4.3、启动与停止（RUN 和 STOP）按钮说明

启停按钮有可能没有安装。使用启停按钮前，首先需将跳线 ADJ 插至 B 点、VCO 插至 A 点。

指令端第 5、6 端的功能与启停按钮等同，若第 5 端已激活（输入 5~24V 的电压信号），则启动按钮失效。

启动：启动电机。

停止：电机停止。

#### 3.4.4、跳线 CK（Clock，时钟脉冲）说明

跳线插入：启动晶振以输出驱动脉冲。若同时输入外部的驱动脉冲（从指令端第 4 端），则电机转速将会失控。

跳线未插入：仅接收外部的驱动脉冲（从指令端第 4 端）输入。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 4、AD VL M3S 与 AD VM M3S 的功能说明

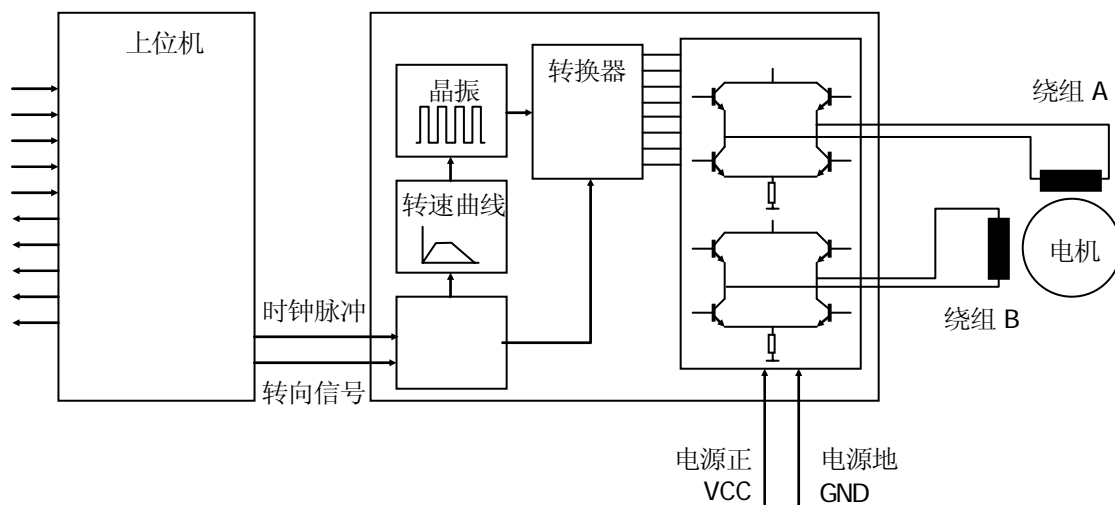
使用 AD xx M3S 前，需首先了解 AD xx M1S。M3S 以 M1S 为基板，具有 M1S 的全部功能，其插入式扩展板的增强功能如下：

- ◆ 板载晶振，提供驱动脉冲；
- ◆ 可设置最低与最高转速；
- ◆ 可通过设置加、减速的时间，来控制电机的正负加速度（ACC 与 DEC）。

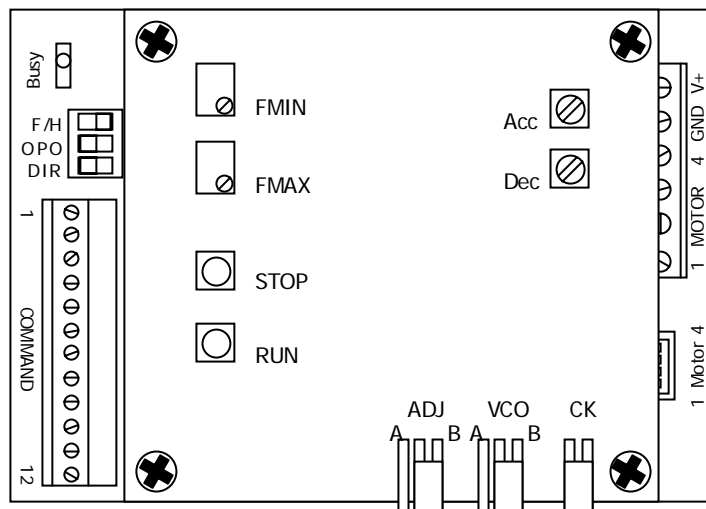
部分功能需要结合 M1S 基板实现，并需一系列的跳线设置。

M3S 的功能详解，请参考下文。

### 4.1、结构示意图



### 4.2、端口布置图



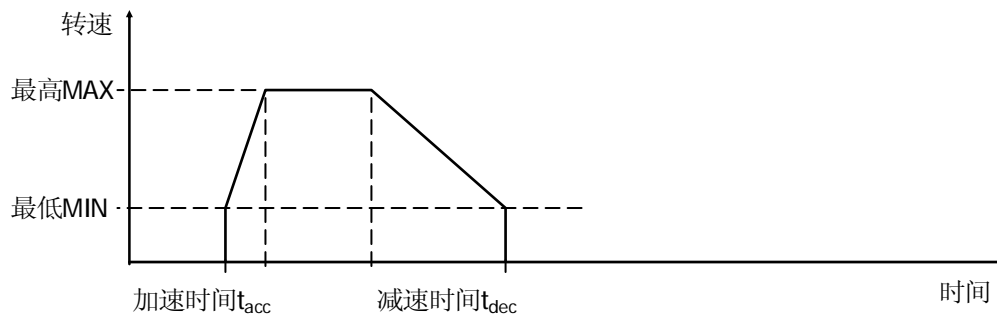
AD VM M3S 与 AD VL M3S

### 4.3、设置转速曲线

电机的转速曲线，可通过扩展板（插于 M1S 基板上）上的最低和最高转速（FMIN 和 FMAX）、正负加速度（ACC 和 DEC）四个电位计设置，具体方法参见下文。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 4.3.1、图解转速曲线



## 4.3.2、最低转速（FMIN）设置电位计

功能：设置电机的最低转速，方法如下：

- ◆ 将最高转速（FMAX）电位计逆时针调到底；
- ◆ 将跳线 ADJ 插至 B 点；
- ◆ 按下启动（RUN）按钮，看电机是否开始转动，同时调节 FMIN，直到转速合适。

备注：此时电机将以所设的最低转速启动，尚未应用加速度调节。

## 4.3.3、最高转速（FMAX）设置电位计

功能：设置电机的最高转速。电机要达到最高转速，还需设置正负加速度，方法如下：

- ◆ 首先完成 FMIN 的设置；
- ◆ 调节对应的电位计，以提高正负加速度（ACC与DEC），具体方法请参阅第 4.3.4 章节；
- ◆ 顺时针调节 FMAX，逐渐增大电机最高转速；
- ◆ 若电机未随之加速（堵转），请逆时针调节 ACC，以延长电机的加速时间。

备注：电机的最高转速会随 FMIN 的设置改变而变化，它同 FMIN 和 FMAX 之间的差值有关。

## 4.3.4、正负加速度（ACC 与 DEC）设置电位计

功能：调节电机在最低与最高速之间的变速时间。

- ◆ 顺时针调节，会逐渐增大 ACC 和 DEC，电机提速与降速更快；
- ◆ 逆时针调节，会逐渐减小 ACC 和 DEC，电机提速与降速更慢。

## 4.4、AD VL M3S 与 AD VM M3S 的试车

◆ 驱动器上的启动与停止（RUN 和 STOP）按钮可用于手动控制，具体方法参见下文。启停控制也可通过指令端第 5、6 端实现。

- ◆ 跳线 ADJ、VCO 和 CK 用以调整驱动参数，详情请参见下文。

### 4.4.1、启动与停止（RUN 和 STOP）按钮说明

**启动：**启动电机。

备注：指令端第 5 端的功能与启动按钮等同，若第 5 端已激活（输入 5~24V 的电压信号），则启动按钮失效。

**停止：**电机停转。具体而言，电机将依照所设置的负加速度开始减速、直到停止。

备注：指令端第 6 端的功能与停止按钮等同，若第 6 端已激活（输入 5~24V 的电压信号），则停止按钮失效。

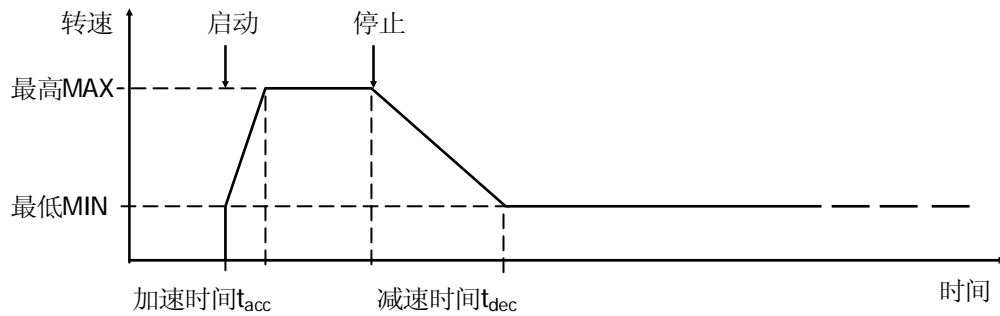
## 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

### 4.4.2、跳线 ADJ（Adjust，调节）说明

**A 点：**电机按 FMIN 和 FMAX 的设置的速度转动。

按下启动（RUN）按钮：电机以 FMIN 所设的最低速度启动并加速，达到 FMAX 设置值后持续转动；

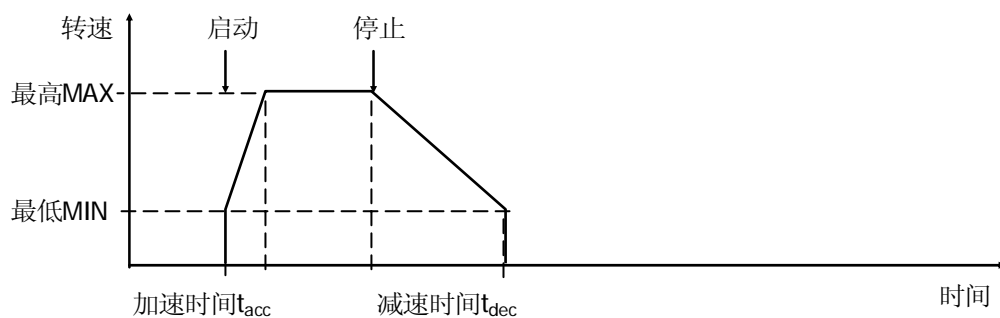
按下停止（STOP）按钮：电机开始减速，达到 FMIN 设置值后持续转动。



**B 点：**电机按 FMIN 和 FMAX 的设置的速度转动。减速时，转速到达 FMIN 设置值时停止转动。

按下启动（RUN）按钮：电机以 FMIN 所设的最低速度启动并加速，达到 FMAX 设置值后持续转动；

按下停止（STOP）按钮：电机开始减速，达到 FMIN 设置值后停止转动。



### 4.4.3、跳线 VCO（Voltage Controlled Oscillator，压控振荡器）说明

**A 点：**启动频变斜率调节器，控制电机变速时的加、减速时间。

**B 点：**通过输入外部的模拟电压来调节脉冲频率、控制电机转速（电压从指令端第 12 端输入）。

### 4.4.4、跳线 CK（Clock，时钟脉冲）说明

**跳线插入：**启动晶振以输出驱动脉冲。若同时输入外部的驱动脉冲（从指令端第 4 端），则电机转速将会失控。

**跳线未插入：**仅接收外部的驱动脉冲（从指令端第 4 端）输入，频变斜率调节器失效。

# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

## 5、AD VM M\_SP 的功能说明

SP 型与前文介绍的 AD VM 系列标准型有所不同。它兼容早期的 AD VM M1 和 AD VM M3，但提供的端口保护功能与最新版的 S 型产品一致；其它版本产品的接线端采用螺钉压紧式结构，而 SP 型的指令端则采用了插针式接口。除此之外，SP 型驱动器的功能与其它版本一样。

下文为 SP 型驱动器的必要说明，需着重注意与其它型号之间的差异。

### 5.1、“COMMAND”（指令）端引脚说明

所有输入端口的有效输入电压范围均为 5~24VDC。

指令端为一个 12 针插头，脚间距为 2.54mm。计算机或可编程逻辑控制器（PLC）等上位机，可通过本端口实现所有的控制功能。

序号	输入/输出类型	标记	功能	M1	M2	M3
1	输入	CCW/CW	电机转向控制，默认为顺时针方向	√	√	√
2	输入	FS/HS	全步/半步驱动模式选择	√	√	√
3	输出	BUSY	当板载晶振工作时，输出低电平		√	√
4	输入	CLK	外部驱动脉冲输入	√	√	√
5	输入	RUN	启动晶振，开始输出驱动脉冲		√	√
6	输入	STOP	关闭晶振，停止输出驱动脉冲		√	√
7	输入	INHIBIT	启动截流，驱动器输出电流为零	√	√	√
8	输出	GND	+5V 输出电压地	√	√	√
9	输出	VCC	+5V 电压输出	√	√	√
10	输出	VCC	+5V 电压输出	√	√	√
11	输出	GND	外部调频电压地	√	√	√
12a	输入	VCO	外部调频电压输入，以调节晶振的脉冲频率		√	√

CLK 脚需输入正脉冲。

指令端各引脚功能详解：

第 1 脚： 电机转向控制信号输入。

转向切换信号可在任意时刻发出，电机将在下一个驱动脉冲改变转向。转向切换信号若恰好与驱动脉冲同步，则电机即刻反向转动。

第 2 脚： 在全步和半步驱动模式之间切换，第 1 脚激活后，仅全步驱动模式有效。

第 1、2 脚的组合逻辑状态真值表：

第 1 脚	第 2 脚	驱动模式
悬空	悬空	全步驱动，双相导通
1.6~24V	悬空	全步驱动，单相导通
悬空	1.6~24V	半步驱动
1.6~24V	1.6~24V	全步驱动，单相导通

电机单相导通时，相电流为双向导通的 1.41 倍，二者输出转矩一致。单相导通耗电更少，但输出转矩波动较大。

第 3 脚： 状态指示输出——仅 M2SP 和 M3SP 适用。当板载晶振工作时，该端口激活。

本引脚为开集输出，无短路保护。

第 4 脚：外部驱动脉冲信号输入。

利用外部的时钟脉冲驱动电机，脉冲的个数精确确定了电机转动的角度。每一个正脉冲驱动电机转动一步或半步（由第 1、2 脚的状态所确定的驱动模式而定）。

对于 M2SP 和 M3SP，当启用板载晶振后，本引脚功能失效。

第 5 脚：启动指令，晶振开始输出脉冲——仅 M2SP 和 M3SP 适用。

上升沿触发有效。

第 6 脚：停止指令，晶振停止输出脉冲——仅 M2SP 和 M3SP 适用。

上升沿触发有效。

第 7 脚：截流信号输入。

在信号的作用期间，关闭输出驱动电流。

第 8 脚：+5V 输出电压的地。

第 9、10 脚：+5V 电源输出。电路板上“VCC”标记。

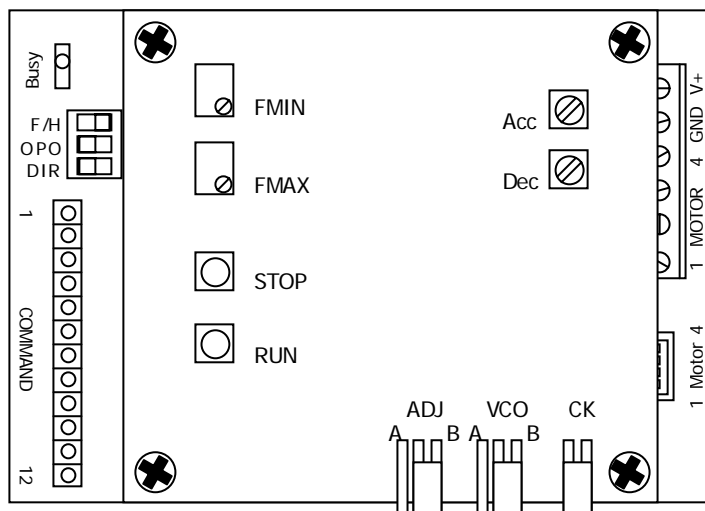
第 11 脚：外部调频电压的地——仅 M2SP 和 M3SP 适用。

第 12 脚：外部调频电压输入端——仅 M2SP 和 M3SP 适用。

电压范围：0~2.5V，对应的驱动脉冲频率为 0~1600Hz（与全步或半步驱动模式无关）。

备注：在全步与半步模式之间来回切换时，电机转速不变。

## 5.2、产品结构示意图



# 步进电机电压型驱动器说明书（中文版）

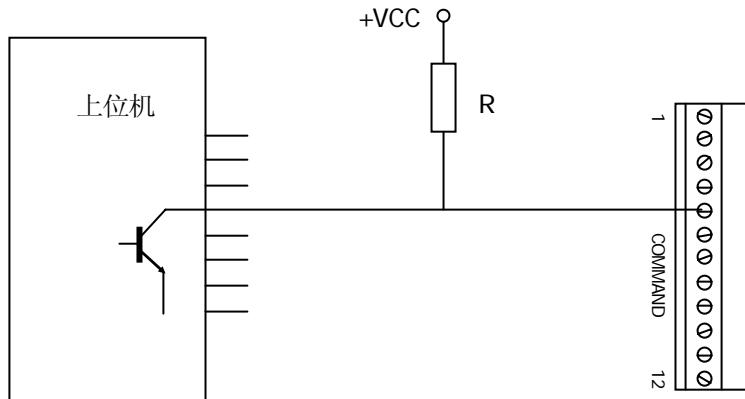
## 6、补充说明

### 6.1、上拉电阻

驱动器各输入端，亦即脉冲输入端 CLK、转向控制端（CCW/CW）启停控制端（RUN 和 STOP）均为开集输入端。

开集（或开漏）输出方式由于其较高的安全性，在逻辑编程中应用广泛。

驱动器与之连接时，需要外接一个上拉电阻。



上拉电阻连接示意图。

对于 PRECIstep 的所有驱动器而言，1~7 输入/输出端均需参照上图连接。

上拉电阻的阻值不定。一般取值范围为 1k~100kΩ。阻值越小则响应时间越快，但耗电量会越大。

若是低电平触发，则需外接下拉电阻。

### 6.2、用户手册版本更新说明

V4900UM230904_VD-R0	第一次发行	2004 年 9 月 23 日
V4900UM180105_VC-R1	VL 型增加刹车信号输入端的说明	2005 年 1 月 18 日
V4900UM280805_VD-R2	增加安全警告说明	2008 年 8 月 28 日
V4900UM241105_VD-R3	增加电缆选购件的订货号说明	2005 年 11 月 24 日
V4900UM210706_VD-R4	增加端口保护功能的说明	2006 年 7 月 21 日
V4900UM091107_VD-R5	添加 AD VM M3SP 的说明	2007 年 11 月 9 日
V4900UM080408_VD-R6	更新为 PRECIstep 标记	2008 年 4 月 8 日

### 6.3、产品代码说明

以 **AD VM M1S** 为例：

**AD:** Driver, 驱动器类产品；

**V:** Voltage, 电压型驱动；

**M:** Medium, 中电压型，范围：6~24V，低电压型用字母 L (Low) 表示，范围：3~14V；

**M1:** 功能范围，其中：

**M1:** 脉冲式驱动+转向控制，脉冲需从外部输入；

**M2:** 内置驱动脉冲，转速控制，加速度不可调（非标版本）；

**M3:** 内置驱动脉冲，转速与加减速控制。

**S:** 接线方式，其中：

**S:** Screw, 所有接线端均采用螺钉压紧式结构；

**SP:** Screw & Pin, 电机与电源接线为螺钉压紧式，指令端为插针式接头。

## 7、联系信息与中文版发行信息

### 7.1、联系信息

#### 7.1.1、FAULHABER 集团总部

##### Dr. Fritz FAULHABER GmbH & CO KG

地址：Daimlerstraße 23 71101 Schönaich, 德国。

电话：+49(0)7031/638-0。

传真：+49(0)7031/638-100。

电邮：[info@faulhaber.de](mailto:info@faulhaber.de)。

网址：[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)。

#### 7.1.2、PRECISTEP 生产厂家

##### PRECISTEP SA

地址：Rue Jardinière 33 2300 La Chaux-de-Fonds, 瑞士。

电话：+41(0)32 910 60 50。

传真：+41(0)32 910 60 59。

电邮：[info@precistep.com](mailto:info@precistep.com)。

网址：[www.precistep.com](http://www.precistep.com)。

#### 7.1.3、FAULHABER 集团中国总代理

##### 北京众志恒电机运动控制系统技术有限公司（Beijing U-motor Co.; Ltd.）

地址：北京市海淀区海淀大街 38 号 银科大厦 1215。

电话：010-8260 2078、8260 2079。

传真：010-8260 2080。

业务联系电邮：[sales@u-motor.com.cn](mailto:sales@u-motor.com.cn)。

技术支持电邮：[zhming@pku.edu.cn](mailto:zhming@pku.edu.cn)。

网址：[www.u-motor.com.cn](http://www.u-motor.com.cn)。

#### 7.1.4、北京信达恒科贸有限公司

##### 北京信达恒科贸有限公司（Beijing Industrial Equipment Co., Ltd.）

地址：北京市海淀区阜成路 115 号 北京印象 7 号楼 1006 室。

电话：010-8811 9400、8811 9411。

传真：010-8811 4288。

业务联系电邮：[sales@bjxdh.com.cn](mailto:sales@bjxdh.com.cn)。

技术支持电邮：[zh-jane@bjxdh.com.cn](mailto:zh-jane@bjxdh.com.cn)。

网址：[www.bjxdh.com.cn](http://www.bjxdh.com.cn)。

### 7.2、中文版版本信息与修订记录

2009 年 11 月 20 日由北京信达恒科贸有限公司技术部第一次正式发行，版本号：1.0.0。

暂无修订内容。