

BIANPINQI DIANXING YINGYONG DIANLU 100LI

变频器典型应用电路

1000例

于宝水 姜 平 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

BIANPINQI DIANXING YINGYONG DIANLU 100LI

变频器典型应用电路 100例

主 编 于宝水（大庆油田电力集团）
姜 平（大庆油田第一采油厂）
副主编 宋明利（大庆油田矿区事业部）
常 亮（大庆油田电力集团）
纪永峰（大庆油田第九采油厂）
刘永军（大庆油田工程建设有限公司）
刘国昌（大庆油田矿区事业部）
郝建民（大庆油田矿区事业部）
参 编 卫 东 王莉娜 李雪涛 乔 梁 姜兴安
任传柱 李春辉 胡晓庆 刘可夫 冯得辉
李立国 邸 勇 李 伟 王 汀 谭勇志
付玉佳 于 杨 陈育民 郭建成

内 容 提 要

本书结合变频器的安装与使用方法,总结并提炼了100个变频器在设计及安装中的典型应用实例,详细地介绍了变频器控制正转与点动运行功能应用及参数设置、变频控制正反转运行功能应用及参数设置、变频器内外置时序工频/变频转换功能应用及参数设置、常规工频/变频切换电路、不同品牌用三线式控制变频器启停的多段速控制功能应用及参数设置、变频器数字输入端子功能及晶体管输出功能应用及参数设置、用可编程控制器控制变频器运行及参数设置、变频器在恒压供水中的应用及参数设置、简易PLC功能(程序运行功能)应用及参数设置、变频器监控系统软件的应用方法视频讲座(内容在视频讲座中)。

本书每个实例均由电路简介、原理图、图中应用的端子及主要参数表、动作详解、保护原理5部分组成。并且对每个章节配以两个视频讲解,做到图、文、视三位一体。为方便读者学习,读者只需用手机扫描书中的二维码即可观看视频讲座。

本书集实用性、技术性和可操作性于一体,所有实例的接线及参数均经过实际接线、实际试验、实际验证,电路的正确率为100%。本书既可作为电力拖动控制及自动化领域的工程技术人员、电气技术人员全面了解和掌握变频器应用的实用参考书,也可供高职高专院校电力拖动、机电一体化等专业师生实训课程参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

变频器典型应用电路100例/于宝水,姜平主编. —北京:中国电力出版社,2017.6

ISBN 978-7-5198-0315-5

I. ①变… II. ①于… ②姜… III. ①变频器—电子电路 IV. ①TN773

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第013015号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:王杏芸(010-63412394)

责任校对:朱丽芳

装帧设计:张俊霞 赵姗姗

责任印制:蔺义舟

印 刷:汇鑫印务有限公司

版 次:2017年6月第一版

印 次:2017年6月北京第一次印刷

开 本:787毫米×1092毫米 16开本

印 张:26.25

字 数:645千字

印 数:0001—2000册

定 价:78.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

前 言

变频器是用于控制交流电动机转速的电力拖动控制装置,20 世纪 80 年代,由于电力电子技术、微电子技术和信息技术的发展,才出现了对交流机来说最好的变频调速技术,它一出现就以其优异的性能逐步取代其他交流电动机调速方式,乃至直流电动机调速,而成为电气传动的中枢。因而,变频调速被公认为交流电动机最理想、最有前途的调速方案,小到家用电器,大到工业设备以及电动汽车。除了具有卓越的调速性能之外,还具有显著的节能效果和优异的工艺控制方式,是企业进行技术改造和产品更新换代的理想调速装置。

目前,从变频器市场的供应商方面来看,我国市场上的变频器生产厂家有 300 多家,可分为欧美品牌、日系品牌、国内品牌等几个集群。本书以实用为原则,把各种品牌变频器的主要功能应用方法尽可能地收编在本书中。

编写本书的目的主要是为电力拖动控制领域以及从事设计安装的专业技术人员,提供一本从入门到精通的学习和使用变频器的应用实例读本。让从业者通过 100 个实例操作,理解和掌握变频器在工业生产机械和生产过程自动控制系统中的功能应用方法和操作步骤。所有的操作技能都来自于生产实践,并尽可能以操作步序讲述的方式加视频讲解表现出来,以达到“技能速成”的目的。

本书由大庆油田电力职业技术培训中心于宝水老师会同中石油电气专业技能专家、大庆油田电气专业技能专家以及维修电工高级技师编著。

愿本书为广大电气工作人员所乐用,使本书成为您的良师益友!

由于时间和编者的水平有限,书中难免存在错误和不足之处,敬请广大读者对本书提出宝贵的意见。



目 录

前言

第一章 变频器控制正转与点动运行功能应用及参数设置	1
实例 1 变频器电源经断路器直接输入，由操作面板控制的电动机正转电路	1
实例 2 变频器电源经接触器输入，由外部按钮控制的电动机正转电路	4
实例 3 变频器电源经接触器输入，由旋转开关控制的电动机正转电路	7
实例 4 变频器电源经接触器输入，由三线式控制的电动机正转电路	9
实例 5 变频器由外部按钮控制的电动机点动与连续运行电路	12
实例 6 变频器由三线式控制的电动机点动与连续运行电路	15
实例 7 英威腾变频器由外部按钮控制的电动机点动与连续运行电路	18
实例 8 英威腾变频器由三线式控制的电动机点动与连续运行电路	20
实例 9 变频器由三线式两地控制的电动机正转电路	23
实例 10 变频器由外部按钮两地控制的电动机正转电路	26
实例 11 变频专用电动机及冷却风机的正转电路	28
第二章 变频控制正反转运行功能应用及参数设置	32
实例 12 变频器电源经接触器输入，由外部按钮控制电动机正、反转电路	32
实例 13 变频器电源经接触器输入，由旋转开关控制变频调速电动机正、反转电路	35
实例 14 变频器电源经接触器输入，由三线式控制的电动机正、反转电路	37
实例 15 变频器电源经断路器直接输入，由三线式控制的电动机正、反转电路	40
实例 16 带有指示电路的外部按钮控制变频调速电动机正、反转电路	43
实例 17 变频器由外部按钮控制的电动机正、反转点动与连续运行电路	46
实例 18 变频器由三线式控制的电动机正、反转点动与连续运行电路	50
实例 19 英威腾变频器由外部按钮控制的电动机正、反转点动与连续运行电路	53
实例 20 电动葫芦变频器应用电路	57
实例 21 变频器由外部按钮两地控制的电动机正、反转电路	62
实例 22 变频器由三线式两地控制的电动机正、反转电路	65
实例 23 带有冷却风机的变频专用电动机正、反转电路	68
实例 24 两台变频器控制两台电动机顺序启动控制电路	71
实例 25 变频器由双重联锁控制的电动机正、反转电路	74

实例 26	变频控制电动机位置控制应用电路	77
实例 27	变频控制电动机自动往返应用电路	80
第三章	变频器内外置时序工频/变频转换功能应用及参数设置	84
实例 28	三菱 FR - F740 变频器内置继电器卡工频/变频切换电路	84
实例 29	富士 G1S 变频器应用内装继电器输出卡控制工频/变频切换电路	89
实例 30	富士 G1S 变频器应用内置时序切换功能的工频/变频切换电路 1	95
实例 31	富士 G1S 变频器应用内置时序切换功能的工频/变频切换电路 2	101
实例 32	富士 G1S 变频器应用内置时序切换功能的工频/变频切换电路 3	107
实例 33	富士 G1S 变频器应用外部时序切换功能的工频/变频切换电路	112
第四章	常规工频/变频切换电路	119
实例 34	常规工频/变频切换电路 1	119
实例 35	常规工频/变频切换电路 2	122
实例 36	常规工频/变频切换电路 3	124
实例 37	常规工频/变频切换电路 4	128
实例 38	常规工频/变频切换电路 5	131
实例 39	常规工频/变频切换电路 6	134
第五章	不同品牌用三线式控制变频器启停的多段速控制功能应用及参数设置	138
实例 40	英威腾变频器多段速功能应用电路	138
实例 41	森兰变频器多段速功能应用电路	141
实例 42	三菱变频器多段速功能应用电路	146
实例 43	东芝变频器多段速功能应用电路	149
实例 44	麦格米特变频器多段速功能应用电路	153
实例 45	台达变频器多段速功能应用电路	156
实例 46	ABB 变频器多段速功能应用电路	159
实例 47	西门子变频器多段速功能应用电路	162
实例 48	三垦变频器多段速功能应用电路	165
实例 49	施耐德变频器多段速功能应用电路	169
实例 50	安邦信变频器多段速功能应用电路	172
第六章	变频器数字输入端子功能及晶体管输出功能应用及参数设置	176
实例 51	变频器输入端子编辑许可指令、正/反向动作输出频率切换功能应用电路	176
实例 52	变频器输入端子加、减速时间选择功能应用电路	179
实例 53	变频器输入端子异常报警复位、外部报警功能应用电路	183
实例 54	变频器输入端子增命令、减命令功能应用电路	187
实例 55	变频器输入端子频率设定 2/频率设定 1、直流制动功能应用电路	190
实例 56	变频器输入端子多段速功能应用电路	194

实例 57	变频器晶体管输出端子频率到达、频率到达 3 功能应用电路	198
实例 58	变频器晶体管输出频率检测、频率检测 2、频率检测 3 功能应用电路	202
实例 59	变频器晶体管输出报警内容信号功能应用电路	206
实例 60	变频器晶体管输出运行准备、输出电压不足停止中、AX 端子功能应用电路	212
实例 61	变频器晶体管输出正、反转时信号功能应用电路	215
实例 62	变频器晶体管输出控制四台电动机切换功能应用电路	219
实例 63	智能操作器与变频器实现模拟量输入输出功能应用电路	223
第七章	用可编程控制器控制变频器运行及参数设置	227
实例 64	变频器电源经接触器输入，由 PLC 控制的电动机正转电路	227
实例 65	变频器电源经接触器输入，由 PLC 控制的电动机正、反转电路	230
实例 66	变频器电源经接触器输入，由 PLC 及 4 只开关控制的 15 段调速电路	234
实例 67	变频器电源经接触器输入，由 PLC 及 15 只按钮控制的 15 段调速电路	240
实例 68	变频器电源经接触器输入，由 PLC 及 7 只按钮控制的 7 段调速电路	248
实例 69	变频器电源经接触器输入，由 PLC 及 3 只开关控制的 7 段调速电路	253
实例 70	变频器电源经接触器输入，由 PLC 及 3 只按钮控制的 3 段调速电路	258
实例 71	变频器电源经接触器输入，由 PLC 控制的时控 3 段调速电路	262
实例 72	变频器电源经断路器输入，由 PLC 控制的两台电动机顺序启动控制电路	266
实例 73	变频器电源经接触器输入，由 PLC 控制的电动机程序运行电路	270
实例 74	变频器电源经断路器输入，由 PLC 控制的两台电动机同时启动停止、 单独启动停止控制电路	275
实例 75	变频器电源经断路器输入，由 PLC 两地控制的电动机正、反转电路	279
实例 76	变频器电源经接触器输入，由 PLC 控制的电动机工频/变频调速电路	283
第八章	变频器在恒压供水中的应用及参数设置	288
实例 77	供水专用变频器控制两台变频循环泵、带一台辅助泵的应用电路	288
实例 78	供水专用变频器控制一台增压泵、带清水池及污水池液位的应用电路	294
实例 79	供水专用变频器控制两台自动轮换增压泵、带清水池液位的应用电路	300
实例 80	供水专用变频器控制两台自动轮换增压泵、带污水池液位的应用电路	307
实例 81	供水专用变频器控制两台自动轮换增压泵的应用电路	313
实例 82	供水专用变频器控制三台变频循环泵、带污水池液位的应用电路	319
实例 83	供水专用变频器控制三台变频循环泵的应用电路	325
实例 84	供水专用变频器控制两台变频循环泵、带一台辅助泵及污水泵的应用电路	332
实例 85	供水专用变频器控制两台变频循环泵、带一台辅助泵及清水泵的应用电路	338
实例 86	恒压供水控制器与变频器配合使用，实现恒压供水工频/变频转换的应用电路	345
实例 87	恒压供水控制器与变频器配合使用，实现恒压供水一用一备的应用电路	349
实例 88	恒压供水控制器与变频器配合使用，实现恒压供水一工频一变频的应用电路	353

实例 89	恒压供水控制器与变频器配合使用, 实现恒压供水两工频一变频的应用电路	357
实例 90	恒压供水控制器与变频器配合使用, 实现恒压供水三工频一变频的应用电路	362
实例 91	恒压供水控制器与变频器配合使用, 实现恒压供水四工频一变频的应用电路	367
实例 92	恒压供水控制器与变频器配合使用, 实现两台恒压供水泵工频/变频 切换的应用电路	372
实例 93	恒压供水控制器与变频器配合使用, 实现三台恒压供水泵工频变频切换控制电路 ...	377
实例 94	变频器内置 PID 功能在恒压供水电路的应用 (1)	382
实例 95	变频器内置 PID 功能在恒压供水电路的应用 (2)	386
第九章	变频器程序运行功能控制电路.....	392
实例 96	富士 G1S 变频器程序运行功能控制电路	392
实例 97	富士 G11S 变频器程序运行功能控制电路	396
实例 98	三菱 FR - A500 变频器程序运行功能控制电路	400
实例 99	英威腾 GD300 变频器简易 PLC (程序运行) 功能控制电路	403
实例 100	森兰 SB70G 变频器简易 PLC (程序运行) 功能控制电路	407

第一章

变频器控制正转与点动运行功能应用及参数设置

实例 1 变频器电源经断路器直接输入，由操作面板控制的电动机正转电路

电路简介 该电路是经断路器直接输入变频器的总电源，断路器与 S9 分励脱扣器安装在一起，利用 S9 分励脱扣器对该电路起到保护作用。电动机的正转运行与停止由操作面板上的【FWD】、【STOP】键控制。

一、原理图

该电路主要由富士 FRN2.2G11S-4CX 变频器、NB1-63H-4P-D10 塑料外壳式断路器、S9 分励脱扣器、Y2-100L1-4 三相异步电动机组成，控制电路原理如图 1-1 所示。

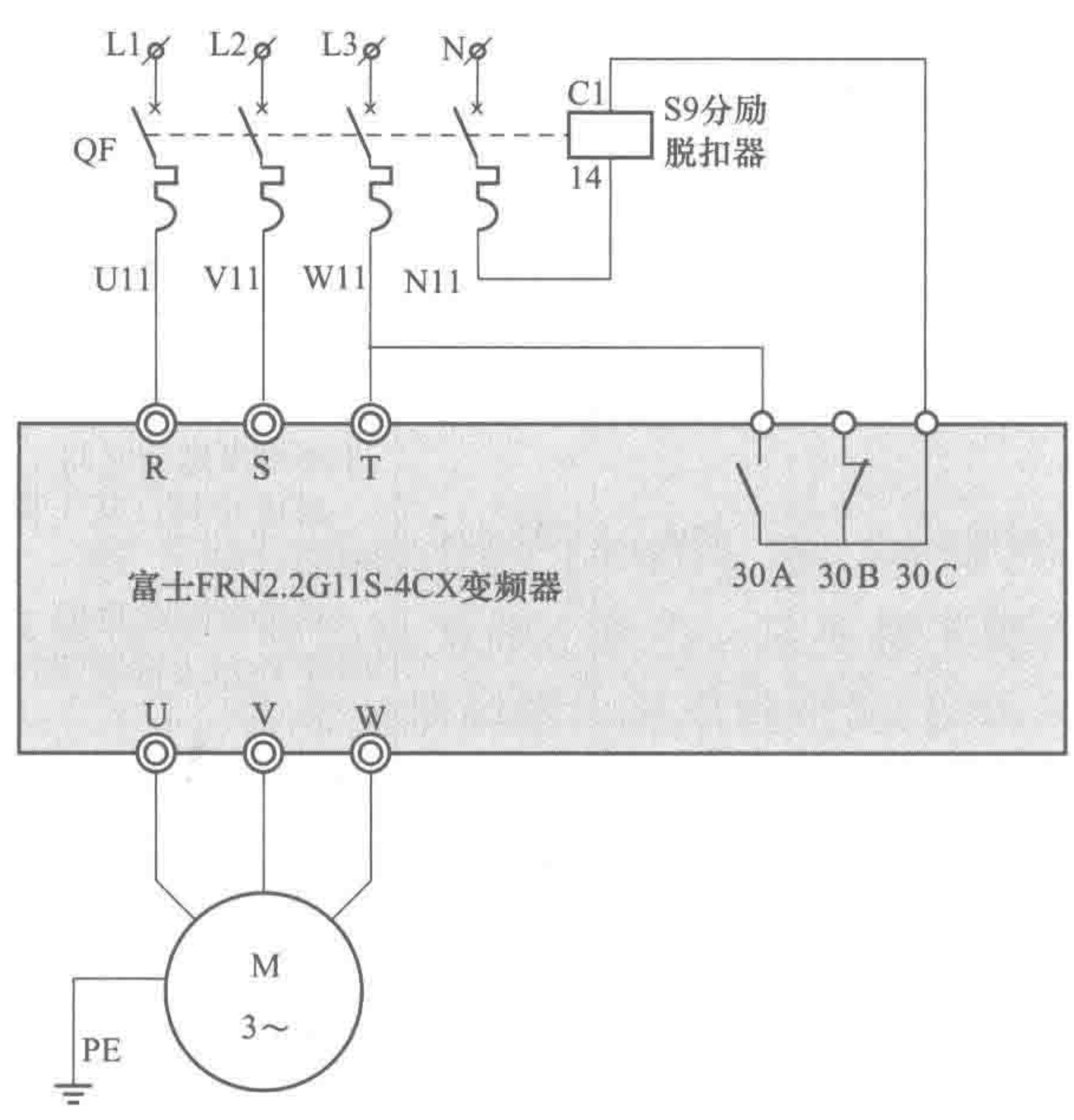


图 1-1 变频器电源经断路器直接输入，由操作面板控制的电动机正转电路原理图

二、图中应用的端子及主要参数表

相关端子及参数功能含义的详解见表 1-1。

表 1-1 变频器主电路端子、控制端子及参数表含义说明

序号	电路图中所用端子名称	功能	功能代码	设定数据	设定值含义说明
1		数据保护	F00	0	由此功能可保护已设定在变频器内的数据，使之不能轻易改变。在更改功能代码 F00 的数据时，需要双键操作【STOP 键+∧或∨键】。 0：可改变数据 1：不可改变数据（数据保护）
2		数据初始化	H03	1	将功能代码的数据恢复到出厂时的设定值。在更改功能代码 H03 = 1 的数据时，需要双键操作【STOP 键+∧或∨键】
3		频率设定 1	F01	0	由操作面板【∧】、【∨】键设定频率
4		运行操作	F02	0	设定运行操作命令的输入方式： 设定为“0”：由操作面板上的【FWD】、【STOP】键控制电动机的正转及停止命令
5		最高频率 1	F03	56Hz	设定电动机 1 变频器输出的最高频率为 56Hz
6		基本频率 1	F04	50Hz	根据电动机铭牌上的额定频率设定
7		额定电压 1	F05	380V	设定电动机 1 变频器的额定输出电压为 380V
8		最高输出电压 1	F06	380V	设定电动机 1 变频器的输出电压最高值为 380V
9		加速时间 1	F07	24s	加速时间设定值：输出频率从启动频率到达最高频率所需的时间 加速时间：从启动频率到达上限频率或某一运行频率所需要的实际时间 加速时间设定值 = 最高频率 / (设定频率 - 启动频率) × 实际加速时间
10		减速时间 1	F08	21.82s	减速时间设定值：输出频率从最高频率到达停止频率所需的时间 减速时间：从上限频率到达停止频率所需的时间 减速时间设定值 = 最高频率 / (设定频率 - 停止频率) × 从上限频率到达停止频率所需的时间
11		电子热继电器 1 (动作选择)	F10	1	电子热继电器的功能是按照变频器的输出频率、电流和运行时间来保护电动机，防止电动机过热，以设定电流值的 150% 流过 F12（热时间常数）设定的时间时，保护动作
12		电子热继电器 1 (动作值)	F11	5.7A	
13		电子热继电器 1 (热时间常数)	F12	5min	
14		上限频率	F15	50Hz	上限频率，设定输出频率的上限值为 50Hz
15		下限频率	F16	40Hz	下限频率，设定输出频率的下限值为 40Hz。电动机的正常调整范围就在上限频率和下限频率之间

续表

序号	电路图中所用端子名称	功能	功能代码	设定数据	设定值含义说明
16		启动频率（频率值）	F23	5Hz	设定当变频器的频率为 5Hz 时，电动机 1 才能启动
17		启动频率（保持时间）	F24	5s	电动机 1 在【启动频率 5Hz】启动，要持续 5s 后开始加速
18		停止频率	F25	0.5Hz	当频率下降到【停止频率 0.5Hz】时，电动机停止转动
19	30A、30B、30C	30Ry 总报警输出	F36	0	F36 是变频器总报警保护输出端子 30A、30B、30C 正常或异常时动作模式选择参数【30Ry】：30C 是公共端，30A 是常开端子，30B 是常闭端子，当 F36 设置值为 0 时为异常时动作输出。即当变频器检测到有故障或异常时 30A - 30C 闭合、30B - 30C 断开
20		过载预报 1（动作选择）	E33	0	由电子热继电器对输出电流进行过载预报
21		电动机 1 容量	P02	2.2kW	电动机 1 的容量，按标准配备电动机容量
22		电动机 1 额定电流	P03	5.1A	电动机 1 的额定电流值为 5.1A
23		空载电流	P06	2.5A	设定电动机的空载电流为 2.5A

三、动作详解

（一）闭合总电源及参数设置

闭合总电源 QF（由于分励脱扣器和 QF 安装在一起，故 S9 也闭合，但分励线圈为开路），变频器输入端 R、S、T 上电。

根据参数表设置变频器参数。

（二）变频器的启动及运行

初次启动变频器时，按下操作面板上的【FWD】键，变频器控制面板运行指示灯亮，但是变频器输出频率为 0，电动机为停止状态。应先按下操作面板上的上键【^】或下键【v】和移位键【>>】，将变频器的输出频率设定为【50.00Hz】，再按下读取与设置键【FUNC/DATA】进行保存。然后，再按下操作面板上的正转运行键【FWD】。启动变频器时，变频器的输出频率就会执行达到参数【F04】基本频率 1 的设定值：50Hz 的指令。

启动变频器时，按下操作面板上的【FWD】键，电动机按【F07】加速时间 1 加速至频率设定值 50Hz，运行频率按操作面板上键【^】和下键【v】给定的频率运行。变频器控制面板运行指示灯亮，显示信息为【RUN】。

（三）变频器运行停止

按下操作面板上的【STOP】键，电动机按照【F08】减速时间 1 减速至【F25】停止频率 1 的设定值 0.5Hz 后停止运行。变频器控制面板运行指示灯熄灭，显示信息为【STOP】，运行频率显示为闪烁的频率设置值【50.00Hz】。

重新启动时，只需按下操作面板上的【FWD】键即可重新启动。
变频器停止使用时，断开 QF，变频器的输入端 R、S、T 失电，变频器控制面板断电，约 10s 以后，LED、LCD 显示器均显示消失。

四、保护原理
当电路、电动机及变频器发生短路、过载故障后，断路器 QF 断开，切断电路。
由于分励脱扣器 S9 和 QF 安装在一起，故 S9 和 QF 同时闭合，但分励线圈为开路，当变频器内部发生故障时，故障总输出 30A、30C 闭合，接通 S9 分励线圈，QF 分断跳闸，即断开总电源。变频器输入端 R、S、T 端失电，立即停止输出。
变频器和电动机从启动到运行再到停止的运转情况如图 1-2 所示。

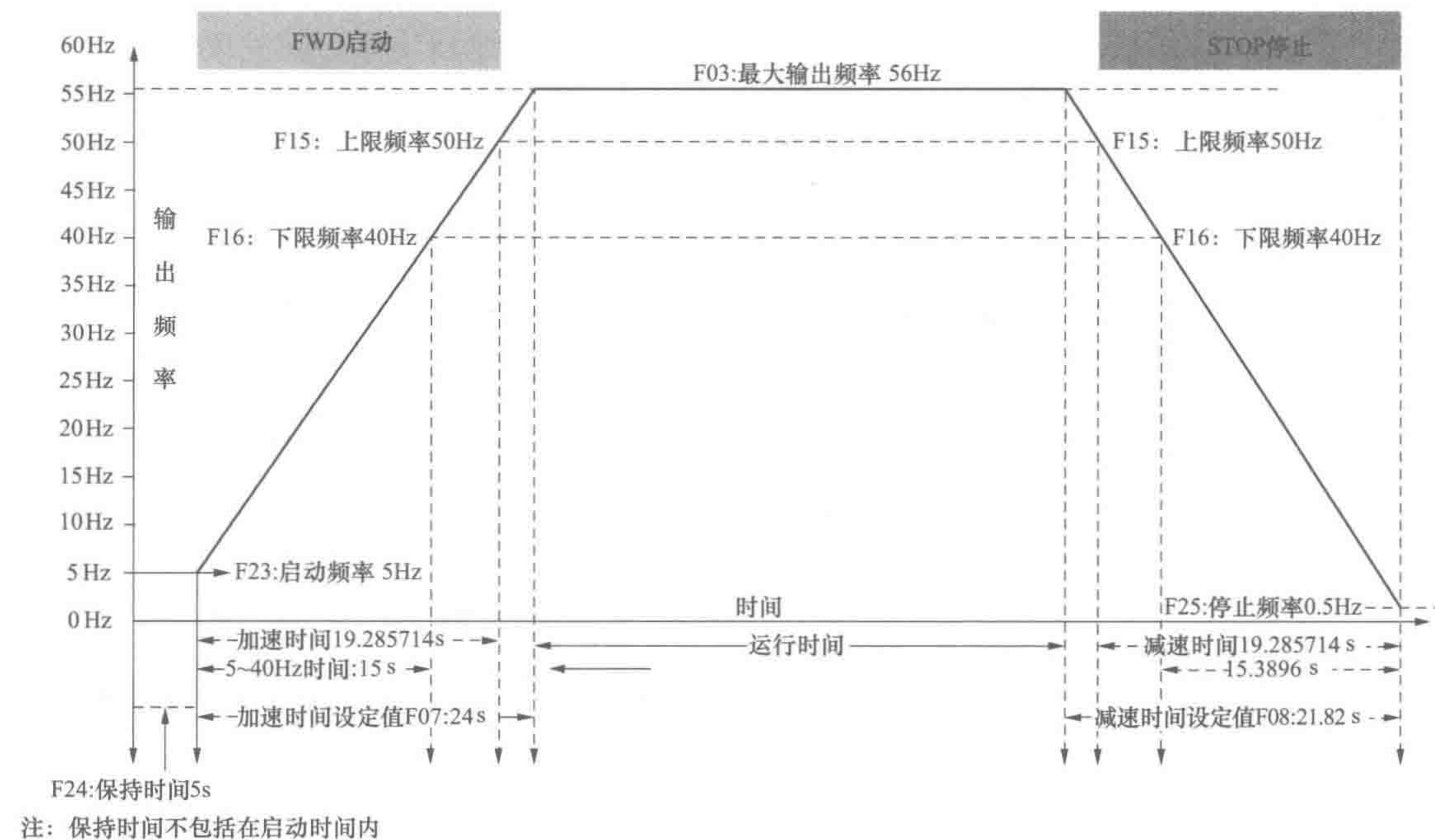


图 1-2 运转记录示例图

实例 2 变频器电源经接触器输入，由外部按钮控制的电动机正转电路

电路简介 该电路采用顺序启动逆序停止的设计方法，应用变频器二线式接线方式，配合接触器与按钮的启停操作，实现了在变频调速控制下电动机的正转连续运行。

一、原理图
该电路主要由富士 FRN2.2G11S-4CX 变频器、NB1-63H-4P-D10 塑料外壳式断路器、NB1-63H-2P-C6 断路器、CJX2-0910/220V 接触器、JZC4-22/220V 中间继电器、NP9-3-1-D3-1 绿色按钮、NP9-3-1-D3-2 红色按钮、1~5kΩ/2W 外置电位器、Y2-100L1-4 三相异步电动机组成，控制电路原理如图 2-1 所示。

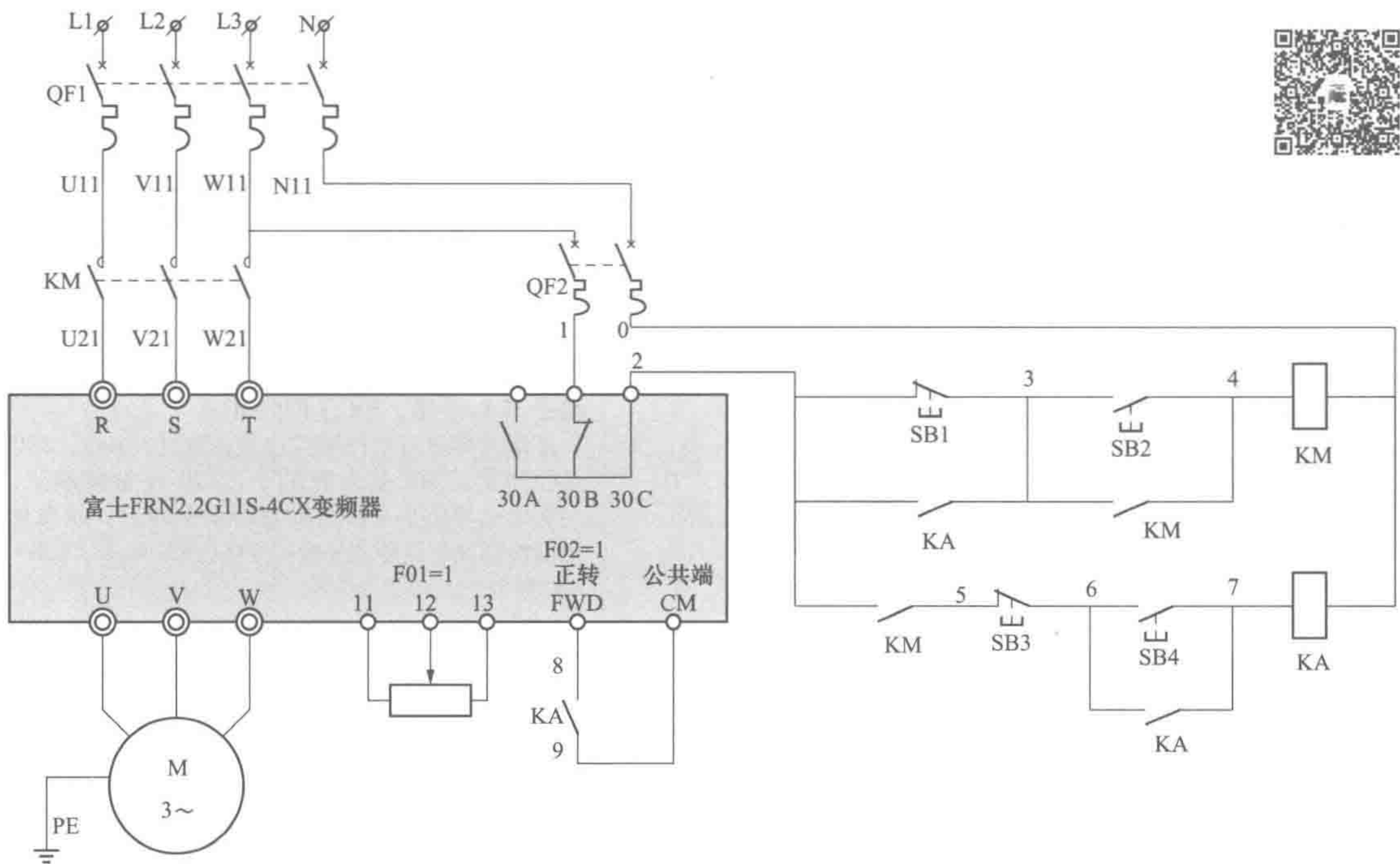


图 2-1 变频器电源经接触器控制输入，由外部按钮控制的电动机正转电路原理图

二、图中应用的端子及主要参数表

相关端子及参数功能含义的详解见表 2-1。

表 2-1 变频器主电路端子、控制端子及参数表含义说明

序号	电路图中所用端子名称	功能	功能代码	设定数据	设定值含义说明
1		数据保护	F00	0	由此功能可保护已设定在变频器内的数据，使之不能轻易改变。在更改功能代码 F00 的数据时，需要双键操作【STOP 键+∧或∨键】。 0：可改变数据 1：不可改变数据（数据保护）
2		数据初始化	H03	1	将功能代码的数据恢复到出厂时的设定值。在更改功能代码 H03=1 的数据时，需要双键操作【STOP 键+∧或∨键】
3	11 12 13	频率设定 1	F01	1	11：模拟输入信号公共端 12：设定电压输入 0 ~ + 10V/0 ~ ± 100（%）端子 13：电位器用电源+10V DC 端子 F01 含义为选择频率设定的设定方法（F01=1）： 当设定值为 1 时，按照外部发出的模拟量电压输入指令值进行频率设定，包括电压输入和外置电位器输入均选择为 1

续表

序号	电路图中所用端子名称	功能	功能代码	设定数据	设定值含义说明
4	CM: 数字输入公共端 FWD/REV: 正/反转端子	运行操作	F02	1	F02 含义为选择运转指令的设定方法 (F02 = 1): 当设定值为 1 时, 由外部信号 FWD (正)/REV (反) 输入运行命令, 即端子 FWD、REV - CM 间闭合为正/反转运行, 断开为减速停止
5	30A、30B、30C	30Ry 总报警输出	F36	0	F36 设定值 0 的含义为变频器总报警保护输出端子 30A、30B、30C (F36=0): 正常或异常时动作模式选择参数【30Ry】: 30C 是公共端, 30A 是常开端子, 30B 是常闭端子, 当 F36 设置值为 0 时为异常时动作输出, 即当变频器检测到有故障或异常时 30A - 30C 闭合、30B - 30C 断开

三、动作详解

(一) 闭合总电源及参数设置

闭合总电源 QF1、控制回路电源 QF2。

按下启动按钮 SB2，回路经 1→2→3→4→0 闭合，KM 线圈得电。KM 主触头闭合，变频器输入端 R、S、T 上电。同时，回路 3→4 号线 KM 动合触点闭合自锁。回路 2→5 号线 KM 动合触点闭合，以保证 KM 与 KA 实现顺序启动。

根据参数表设置变频器参数。

(二) 变频器正转连续运行及停止

1. 正转连续运行

按下启动按钮 SB4，回路经 1→2→5→6→7→0 闭合，KA 线圈得电。回路 8→9 号线 KA 动合触点闭合，接通变频器的正转 FWD 和公共端 CM，变频器 U、V、W 输出，电动机按【F07】加速时间 1 加速至频率设定值，电动机正转连续运行。运行频率由外置电位器进行调节。变频器控制面板运行指示灯亮，显示信息为【RUN】。

同时，回路 6→7 号线间 KA 动合触点闭合自锁。回路 2→3 号线间 KA 动合触点闭合，与停止按钮 SB1 联锁，以保证 KA 与 KM 实现顺序停止。

2. 正转连续运行停止

按下停止按钮 SB3，回路 5→6 断开，KA 线圈失电，回路 8→9 号线间 KA 动合触点断开，变频器的正转 FWD 和公共端 CM 断开，变频器 U、V、W 停止输出，电动机按照【F08】减速时间 1 减速至【F25】（停止频率 1）后停止运行。

同时，回路 6→7 号线间 KA 动合触点断开，解除自锁。回路 2→3 号线间 KA 动合触点也断开，解除联锁。

(三) 变频器停电

按下停止按钮 SB1，回路 2→3 断开，KM 线圈失电。KM 主触头断开，变频器输入端 R、S、T 失电。同时，回路 3→4 号线间 KM 动合触点断开，解除自锁。回路 2→5 号线间 KM 动合触点断开，为下次启动做好准备。

这时变频器控制面板运行指示灯熄灭，显示信息为【STOP】，变频器失电约 10s 以后，

LED、LCD 显示器均显示消失。

四、保护原理

当电路、电动机及变频器发生短路、过载故障后，总电源 QF1 及控制回路电源 QF2 断开，切断主电路及控制回路。

当变频器内部发生故障时，故障总输出端子 30B、30C 断开，回路 1→2 断开，切断控制回路，同时 KM 主触头断开，变频器及电动机停止运行。



实例 3

变频器电源经接触器输入，由旋转开关控制的电动机正转电路

电路简介 该电路采用顺序启动逆序停止的设计方法，应用变频器二线式接线方式，配合接触器、按钮及转换开关的启停操作，实现了在变频调速控制下电动机的正转连续运行。

一、原理图

该电路主要由富士 FRN2.2G11S-4CX 变频器、NB1-63H-4P-D10 塑料外壳式断路器、NB1-63H-2P-C6 断路器、CJX2-0910/220V 接触器、HZ5-10 转换开关、NP9-3-1-D3-1 绿色按钮、NP9-3-1-D3-2 红色按钮、1~5kΩ/2W 外置电位器、Y2-100L1-4 三相异步电动机组成，控制电路原理如图 3-1 所示。

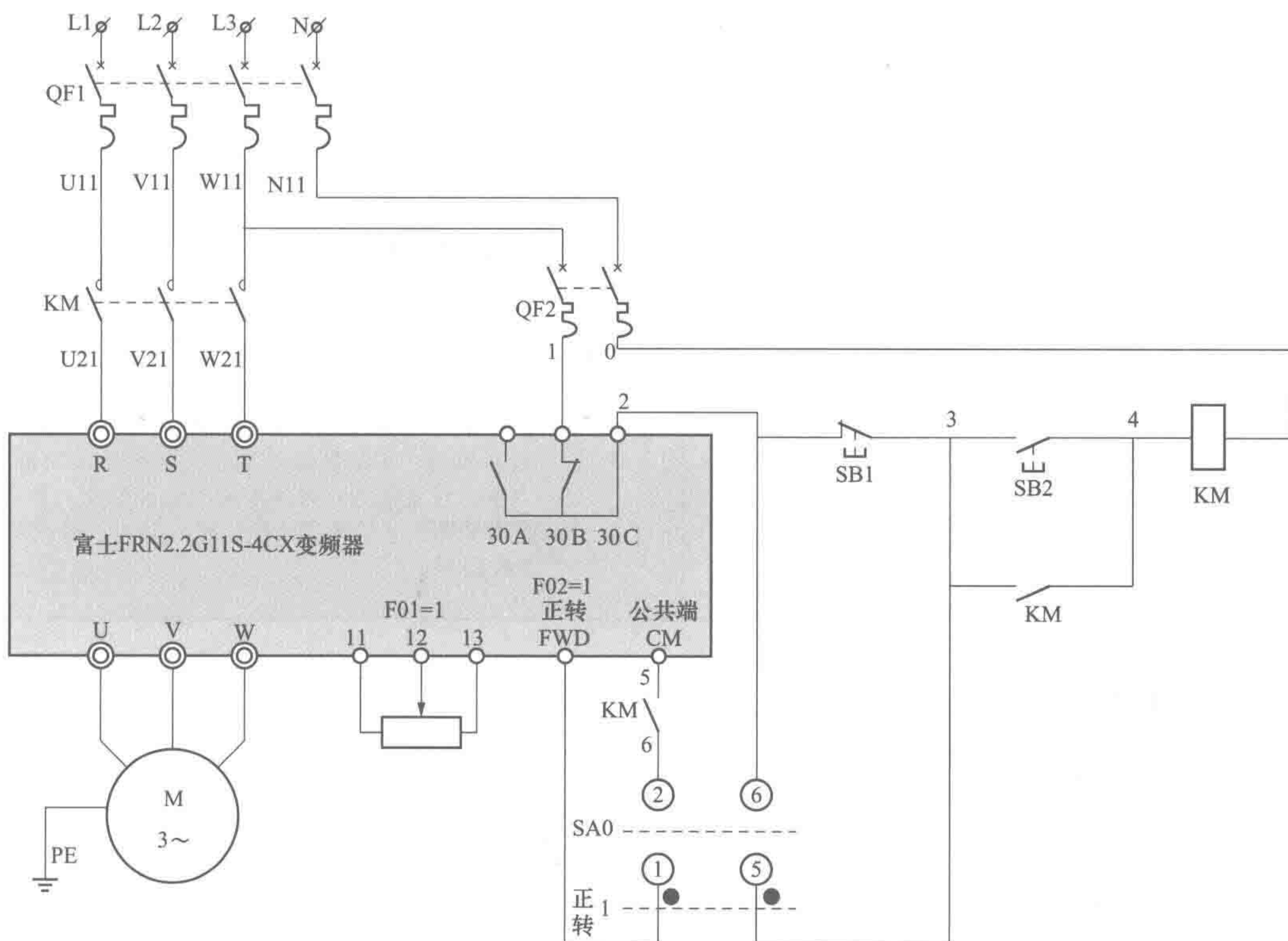


图 3-1 变频器电源经接触器输入，由旋转开关控制的电动机正转电路原理图

二、图中应用的端子及主要参数表

相关端子及参数功能含义的详解见表 3-1。

表 3-1 变频器主电路端子、控制端子及参数表含义说明

序号	电路图中所用端子名称	功能	功能代码	设定数据	设定值含义说明
1		数据保护	F00	0	由此功能可保护已设定在变频器内的数据，使之不能轻易改变。在更改功能代码 F00 的数据时，需要双键操作【STOP 键+Λ 或 V 键】。 0：可改变数据 1：不可改变数据（数据保护）
2		数据初始化	H03	1	将功能代码的数据恢复到出厂时的设定值。在更改功能代码 H03 = 1 的数据时，需要双键操作【STOP 键+Λ 或 V 键】
3	11 12 13	频率设定 1	F01	1	11：模拟输入信号公共端 12：设定电压输入 0 ~ + 10V/0 ~ ± 100（%）端子 13：电位器用电源+10V DC 端子 F01 含义为选择频率设定的设定方法（F01=1）： 当设定值为 1 时，按照外部发出的模拟量电压输入指令值进行频率设定，包括电压输入和外置电位器输入均选择为 1
4	CM：数字输入公共端 FWD/REV：正/反转端子	运行操作	F02	1	F02 含义为选择运转指令的设定方法（F02 = 1）：当设定值为 1 时，由外部信号 FWD（正）/REV（反）输入运行命令，即端子 FWD、REV - CM 间闭合为正/反转运行，断开为减速停止
5	30A、30B、30C	30Ry 总报警输出	F36	0	F36 设定值 0 的含义为变频器总报警保护输出端子 30A、30B、30C（F36=0）： 正常或异常时动作模式选择参数【30Ry】：30C 是公共端，30A 是常开端子，30B 是常闭端子，当 F36 设置值为 0 时为异常时动作输出，即当变频器检测到有故障或异常时 30A - 30C 闭合、30B - 30C 断开

三、动作详解

（一）闭合总电源及参数设置

闭合总电源 QF1、控制回路电源 QF2。

按下启动按钮 SB2，回路经 1→2→3→4→0 闭合，KM 线圈得电。KM 主触头闭合，变频器输入端 R、S、T 上电。同时，回路 3→4 号线间 KM 动合触点闭合自锁。回路 5→6 号线间 KM 动合触点闭合，变频器公共端 CM 与转换开关 SA 接通，为接通变频器正转 FWD 与公共端 CM 做好准备。

根据参数表设置变频器参数。

(二) 变频器正转连续运行及停止

1. 正转连续运行

将转换开关 SA 旋转至“正转 1”位置，转换开关 SA 的“1”“2”接通，接通变频器正转 FWD 与公共端 CM，变频器 U、V、W 输出，电动机按【F07】加速时间 1 加速至频率设定值，电动机正转运行。运行频率由外置电位器进行调节。变频器控制面板运行指示灯亮，显示信息为【RUN】。

同时，转换开关 SA 的“5”“6”接通，回路经 2→3 闭合，与停止按钮 SB1 实现联锁，以保证 SA 与 KM 实现顺序停止。

2. 正转连续运行停止

将转换开关 SA 旋转至“0”位置，转换开关 SA 的“1”“2”断开，变频器正转 FWD 与公共端 CM 断开，变频器 U、V、W 端停止输出。电动机按照【F08】减速时间 1 减速至【F25】停止频率 1 后停止运行。同时，转换开关 SA 的“5”“6”断开，解除联锁。

(三) 变频器停电

按下停止按钮 SB1，回路 2→3 断开，KM 线圈失电。KM 主触头断开，变频器输入端 R、S、T 失电。同时，回路 3→4 号线间 KM 动合触点断开，解除自锁。回路 5→6 号线间 KM 动合触点断开，变频器公共端 CM 与转换开关 SA 断开。

这时变频器控制面板运行指示灯熄灭，显示信息为【STOP】，变频器失电约 10s 以后，LED、LCD 显示器均显示消失。

四、保护原理

当电路、电动机及变频器发生短路、过载故障后，总电源 QF1 及控制回路电源 QF2 断开，切断主电路及控制回路。

当变频器内部发生故障时，故障总输出端子 30B、30C 断开，回路 1→2 断开，切断控制回路，同时 KM 主触头断开，变频器及电动机停止运行。



实例 4

变频器电源经接触器输入，由三线式控制的电动机正转电路

电路简介 该电路经接触器输入变频器的总电源，控制回路采用变频器三线式的接线方法，利用“自保持”参数设置的功能特点，只用两只按钮便实现了变频器控制电动机的正转运行与停止。

一、原理图

该电路主要由富士 FRN2.2G11S-4CX 变频器、NB1-63H-4P-D10 塑料外壳式断路器、NB1-63H-2P-C6 断路器、CJX2-0910/220V 接触器、NP9-3-1-D3-1 绿色按钮、NP9-3-1-D3-2 红色按钮、1~5kΩ/2W 外置电位器、Y2-100L1-4 三相异步电动机组成，控制电路原理如图 4-1 所示。

二、图中应用的端子及主要参数表

相关端子及参数功能含义的详解见表 4-1。