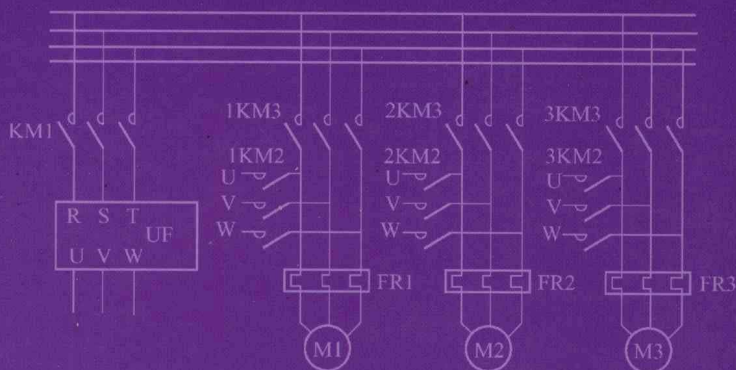


实用 软起动器图集

● 任致程 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

实用 软起动器图集

任致程 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为专门介绍软起动器的图集。全书共有 5 章, 300 余幅图。第一章介绍了 24 种知名度较高的软起动器的外观、原理、规格型号和技术参数, 有图 53 幅, 以供读者选型; 第二章系统介绍了各种软起动器的安装、接线、操作、参数设置、调试及运行, 有图 113 幅; 第三章主要介绍软起动器的外围设备选型, 包括电动机、开关、接触器、继电器和变压器等, 有图 20 幅; 第四章主要介绍软起动器的故障维修, 包括日常维护、安全注意事项、常见故障及处理方法等, 有图 47 幅; 第五章介绍了软起动器的应用电路, 是各软起动器制造公司和用户多年生产和应用的成功范例, 有图 69 幅。

本图集图文并茂, 通俗易懂, 对于各行业电工、电气设备操作人员、电气设备维修人员、教学科研人员等具有宝贵的实用价值, 也可作为生产企业从事软起动器设计和选型的技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用软起动器图集 / 任致程主编. —北京: 中国电力出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 5083 - 7306 - 5

I. 实… II. 任… III. 起动器 - 图集 IV. TM573 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 064120 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 http://www.cepp.com.cn)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月北京第一次印刷

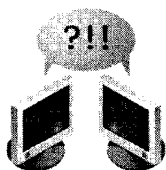
787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 19.25 印张 458 千字

印数 0001—4000 册 定价 35.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

实用软起动器图集

电动机软起动器以其卓越的功能越来越受到各行各业的重视，它应用于许许多多的高科技新产品上，取代了一批又一批陈旧的星—三角起动器和自耦减压起动器。

软起动器可分为有级和无级两大类。所谓有级类，调节速度是分挡的；无级类则调节是连续的。传统的起动器调速是有级的，无级类即是指液阻软起动、晶闸管软起动和磁控软起动。

本书从目前国内众多的软起动器制造公司中，搜集了 24 种软起动器，有液阻软起动器、晶闸管软起动器、磁控软起动器，其工作电压分为低压（220 ~ 380V）和中高压（3 ~ 15kV），应用范围几乎遍及各行各业。

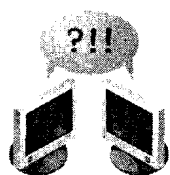
然而，电动机软起动器方兴未艾，许多人甚至电工也闻所未闻。基于这种状况，本书应运而生，旨在提高电工素质，也有助于提高应用水平。为此，本书以图集之方式，配以文字及表格，深入浅出地描绘出各种软起动器的外形、安装尺寸、安装方向位置、接线图、键盘操作、参数设置、调试及运行方法、维护保养方法，以及软起动器的应用电路等。

电动机软起动器本身就是一种高科技产品，涉及面宽而广，结构复杂。在编撰此书当中，有幸得到了许多厂商专家、学者及电工界同仁的支持。本书由任致程主编，参加编写工作的还有吴玉莲、刘洋、周伟红、张永林、陈斌、史大红等人，在此一并表示感谢。

笔者近年主编了几本图书，旨在推广新型电力设备的应用，提高电工队伍素质。然而，随着流光岁月，深感逐年力不从心。尽管通宵达旦、有着良好的愿望，但纰漏和差错仍在所难免。在此，恳请广大读者和同仁不吝赐教，给予指正。

任致程

2008 年于岳麓书院



目 录

实用软起动器图集

画说电动机软起动器

前言

第一章 软起动器选型图	1
1. WJR 节电型软起动器外形图	1
2. WJR 节电型软起动器原理框图	2
3. WJR 节电型软起动器主回路原理图	2
4. WJR 旁路型软起动器原理框图	2
5. WJR 系列软起动单元工作原理图	3
6. HQR1 系列软起动器外形图	4
7. HQR1 系列软起动器控制原理图	5
8. JLC 系列软起动器电路原理图	6
9. QB31 系列软起动器外形图	8
10. QB32 系列软起动器外形图	9
11. QB3 系列软起动器电气原理图	9
12. QB41 系列软起动器外形尺寸图	10
13. QB42 系列软起动器外形尺寸图	11
14. QB4 系列软起动器电气原理图	11
15. QB5 系列软起动器外形图	12
16. QB51 系列软起动器外形尺寸图	14
17. QB52 系列软起动器外形尺寸图	14
18. QB5 系列软起动器电气原理图	15
19. QB-R2 绕线电动机调速控制器方框图	16
20. QB-R2 绕线电动机升降原理图	17
21. QB-R2 绕线电动机平移原理图	19
22. QB-H 系列中高压电动机固态软起动装置外形图	21
23. QB-H 系列中高压电动机固态软起动装置工作原理图	22
24. CR1 系列电动机软起动器外形图	22
25. JJR5000 系列智能型软起动器透视图	25
26. JJR5000 系列智能型软起动器外形及安装尺寸图	27
27. JJR1000 系列数字式软起动装置透视图	29

28. JJR1000 系列数字式软起动装置外形及安装尺寸图	31
29. JJR2000 系列数字式软起动装置透视图	32
30. JJR2000 系列数字式软起动装置外形及安装尺寸图	32
31. HFR1000 - 22 ~ 75kW 系列软起动器外形尺寸图	32
32. HFR1000 - 90 ~ 200kW 系列软起动器外形尺寸图	34
33. HFR1000 系列软起动器原理框图	35
34. WSQ3 型无刷无环起动器外形图	35
35. WZR 型无刷自控绕线电动机软起动器外形图	36
36. WZR 型无刷自控电动机软起动器电气工作原理图	37
37. SQR1 智能型电动机软起动器外形	38
38. SQR2 汉显智能型电动机软起动器外形图	39
39. SQR 系列电动机软起动柜外形	43
40. WGQ 系列固态软起动器外形图	44
41. WGQ 系列固态软起动器性能特点	46
42. STR 数字式交流电动机软起动器外形	47
43. STRA 系列电动机软起动器原理图	51
44. STRB 系列电动机软起动器原理图	52
45. STRG 系列通用型软起动控制柜原理图	53
46. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器原理图	54
47. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器网络化控制	55
48. STRL 系列数字式交流电动机软起动器原理图	55
49. RQD - D7 型磁控软起动装置外形图	56
50. RQD - D7 型磁控软起动装置拆卸窥视图	58
51. RQD - D7 型磁控软起动装置内部结构图	59
52. BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器外形图	60
53. BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器原理框图	61

第二章 软起动器安装与调试图 62

1. WJR 节电型软起动器安装尺寸图	62
2. WJR 节电型软起动器主回路端子接线图	63
3. WJR 节电型软起动器控制回路 (电路板) 端子接线图	64
4. WJR 节电型软起动器操作面板示意图	65
5. WJR 旁路型软起动器安装尺寸图	65
6. WJR 旁路型软起动器主回路接线图	66
7. WJR 旁路型软起动器主回路端子接线图	66
8. WJR 旁路型软起动器控制回路端子接线图	67
9. WJR 旁路型软起动器操作面板示意图	68

10. WJR 软起动单元 7.5 ~ 45kW 外形及安装尺寸图	68
11. WJR 软起动单元 55 ~ 132kW 外形及安装尺寸图	69
12. WJR 软起动单元 140 ~ 315kW 外形及安装尺寸图	70
13. WJR 软起动单元主回路与控制回路接线图	71
14. WJR 软起动单元操作面板示意图	72
15. WJR 软起动单元参数调节图	72
16. HQR1 软起动器安装尺寸图	73
17. HQR1 软起动器安装方位图	74
18. HQR1 软起动器控制电路端子接线图	74
19. HQR1 软起动器远程控制电路端子接线图	75
20. HQR1 软起动器操作键盘及显示屏面图	75
21. QB3 系列软起动器主回路端子与控制回路端子图	78
22. QB3 系列软起动器主回路单线图	80
23. QB3 系列软起动器参数设定拨码开关	80
24. QB3 系列软起动器电压输出特性图	82
25. QB3 系列软起动器运行操作演示图	82
26. QB4 系列软起动器主回路端子与控制回路端子图	82
27. QB4 系列软起动器操作面板图	84
28. QB4 系列软起动器电压输出特性图	85
29. QB4 系列软起动器设置功能/参数演示图	86
30. QB4 系列软起动器运行操作演示图	86
31. QB5 系列软起动器主回路端子和控制回路端子图	87
32. QB5 系列软起动器多点控制电路	88
33. QB5 系列软起动器单点控制电路	89
34. QB5 系列软起动器斜坡电压输出特性图	89
35. QB5 系列软起动器输出特性图	90
36. QB5 系列软起动器操作面板图	90
37. QB5 系列软起动器参数设置菜单	92
38. QB5 系列软起动器参数设置操作图	94
39. QB - R2/15 ~ 55A 绕线电动机调速控制器外形及安装尺寸	97
40. QB - R2/65 ~ 220A 绕线电动机调速控制器外形及安装尺寸	97
41. QB - R2/260 ~ 2000kW 绕线电动机调速控制器外形及安装尺寸	98
42. QB - R2 绕线电动机调速控制器整体结构图	99
43. QB - R2 绕线电动机调速控制器滤波板 ASC1	99
44. QB - R2 绕线电动机调速控制器驱动板 ASC2	100
45. QB - R2 绕线电动机调速控制器继电器输出控制板 ASC3	100
46. QB - R2 绕线电动机调速控制器升降控制板 ASC4	100

47. QB-R2 绕线电动机调速控制器平移控制板 ASC5	101
48. QB-R2 绕线电动机调速控制器底板 ASC6	101
49. QB-H 系列中高压电动机固态软起动装置一次方案图	102
50. QB-H 系列中高压电动机固态软起动装置控制框图	102
51. CR1 系列电动机软起动器电气接线图	103
52. CR1-30~63 系列电动机软起动器外形安装尺寸图	104
53. CR1-75~105 系列电动机软起动器外形与安装尺寸	104
54. CR1-142、175 系列电动机软起动器外形与安装尺寸	105
55. CR1-200~300 系列电动机软起动器外形与安装尺寸	105
56. CR1-340~450 系列电动机软起动器外形与安装尺寸	105
57. JJR5000 系列智能型电动机软起动器标准接线图	106
58. JJR1000 系列数字式电动机软起动装置标准接线图	107
59. JJR2000 系列数字式电动机软起动装置标准接线图	108
60. HFR1000 系列软起动器基本接线图	108
61. HFR1000 系列软起动器操作键盘	109
62. HFR1000 系列软起动器 MAX485 通信接口管脚排列图	111
63. HFR1000 系列软起动器人机界面	112
64. WSQ3 无刷无环起动器结构尺寸	114
65. WSQ3 无刷无环起动器接线图	115
66. WZR 型无刷自控绕线电动机软起动器外形尺寸	115
67. WZR 型无刷自控绕线电动机软起动器安装位置图	115
68. WZR 型无刷自控绕线电动机软起动器接线图	116
69. SQR1 智能型电动机软起动器外形及安装尺寸 (一)	117
70. SQR1 智能型电动机软起动器外形及安装尺寸 (二)	117
71. SQR1 智能型电动机软起动器标准接线图	118
72. SQR2 汉显智能型电动机软起动器外形及安装尺寸 (一)	119
73. SQR2 汉显智能型电动机软起动器外形及安装尺寸 (二)	119
74. SQR2 汉显智能型电动机软起动器标准接线图	120
75. WGQ 系列固态软起动器柜式外形尺寸及安装示意图	121
76. WGQ 系列固态软起动器装置外形尺寸	121
77. WGQ 系列固态软起动器接线图	122
78. WGQ 系列固态软起动器操作面板图	124
79. STR 系列数字式交流电动机壁挂式软起动器安装图	128
80. STR 系列数字式交流电动机立柜式软起动器安装图	128
81. STR 系列数字式交流电动机软起动器在配电柜内安装图	129
82. STR 系列数字式交流电动机软起动器工作原理方框图	129
83. STR 系列数字式交流电动机软起动器的基本接线图	130

84. STR 系列数字式交流电动机软起动器的控制接线图	131
85. STRA 系列数字式交流电动机软起动器外形及安装尺寸	132
86. STRB 系列数字式交流电动机软起动器外形及安装尺寸	132
87. STRG 系列数字式交流电动机软起动器外形及安装尺寸	133
88. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器外形及安装尺寸	133
89. STRL 系列数字式交流电动机软起动器外形及安装尺寸	135
90. STR 数字式交流电动机软起动器操作键盘图	136
91. STR 数字式交流电动机软起动器参数修改操作流程图中	137
92. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器操作键盘图	141
93. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器功能参数设置流程图	141
94. STRL 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器接线图	141
95. STRC 系列汉显/英文智能式交流电动机软起动器外部控制端子图	143
96. STRL 系列数字式交流电动机软起动器接线图	144
97. STRL 系列数字式交流电动机软起动器操作键盘图	145
98. STRL 系列软起动器操作键盘查询当前额定电流	146
99. STRL 系列软起动器操作键盘查询最近一次故障	147
100. STRL 系列软起动器起动模式设置图	147
101. STRL 系列软起动器电压斜坡起动模式下相关参数设置流程图	147
102. STRL 系列软起动器限流起动模式下相关参数设置图	148
103. STRL 系列软起动器点动工作模式下相关参数设置图	148
104. STRL 系列软起动器控制方式设置图	149
105. STRL 系列软起动器额定输出电流调整设置图	149
106. RQD - D7 型磁控软起动装置原理分析与操作	150
107. RQD - D7 型磁控软起动装置接线型式图	150
108. BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器卧式结构外形尺寸	152
109. BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器壁挂式结构外形尺寸	153
110. BCKG 磁控式电动机软起动柜外形尺寸	153
111. BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器接线图	154
112. BCK - 15 ~ 75kW 标准控制原理图	155
113. BCK - 90 ~ 335kW 标准控制原理图	155

 第三章 软起动器外围设备选型图	158
1. Y 系列三相异步电动机	158
2. YR 系列绕线转子三相电动机	159
3. Y 系列中型高压三相异步电动机	159
4. YR 系列中型高压电动机	161
5. HD 系列单投刀开关	162

6. HD40 系列隔离开关	163
7. HH15 系列隔离开关熔断器组	163
8. HZ10-10/3 型转换开关	164
9. YSM3Z 智能塑壳断路器	164
10. YSM3Z 智能塑壳断路器的安装	165
11. YSA2 A/P/H 系列智能型万能式断路器	166
12. GSC1 (CJX4-d) 115、150、170 系列交流接触器	166
13. CKJ22-160 型中压交流真空接触器	167
14. CKJ22-160 型中压交流真空接触器的接线	168
15. CKJ22-160 型中压交流真空接触器使用与维护	169
16. FS 防晃电交流接触器	170
17. FS 防晃电交流接触器接线图	172
18. GMR 系列中间继电器外形图	172
19. GTH (K) 系列热继电器	173
20. SCR9、SCR10、SC9、SC10、SCB9、SCB10 系列	175

第四章 软起动器故障维修图	178
1. 软起动器的日常维护	178
2. 软起动器安全注意事项	179
3. 软起动器常见故障及处理方法	180
4. WZR 型无刷自控绕线电动机软起动器的维护	181
5. WGQ 系列固态软起动器的维护与维修	182
6. STRL 系列数字式交流电动机软起动器结构分解图	183
7. STRL 系列数字式交流电动机软起动器面板下盖拆装图	184
8. STRL 系列数字式交流电动机软起动器面板上盖拆装图	184
9. STRL 系列数字式交流电动机软起动器控制键盘拆装图	184
10. STRL 系列数字式交流电动机软起动器控制线的接法	185
11. 软起动器常用平板式普通晶闸管	185
12. 软起动器常用平板式功率模块	187
13. 功率半导体模块典型电路电连接形式	188
14. 普通晶闸管模块	188
15. 功率半导体组件电连接形式及选用	193
16. 功率半导体单相全桥组件 B2 系列的选用	194
17. 功率半导体三相全桥组件 B6 系列的选用	195
18. 功率半导体六相桥组件 M6 系列的选用	195
19. 功率半导体交流开关 W 系列的选用	196
20. 台基半导体晶闸管控制板	197

21. 功率半导体风冷散热器的安装	198
22. 功率半导体水冷散热器的安装	198
23. 交流电子灭弧器	200
24. FCOG630D 晶闸管六脉冲触发板方框图	201
25. FCOG630D 晶闸管六脉冲触发板六脉冲二象限并联式变换器	202
26. FCOG630D 晶闸管六脉冲触发板六脉冲晶闸管交流控制器	202
27. FCOG630D 晶闸管六脉冲触发板六脉冲二象限全桥变换器	204
28. FCOG630D 触发板与调节器板 ISO-1 连接应用图	204
29. FCOG630D 触发板平面元件布置示意图	204
30. FCOG630D 晶闸管六脉冲触发板主要技术参数与调试	205
31. FCOG6100 晶闸管触发板	207
32. FCOG6100 晶闸管触发板相位基准电路	207
33. FCOG6100 晶闸管触发板缓冲放大器和软起动/停止电路	209
34. FCOG6100 晶闸管触发板失相保护检测	209
35. FCOG6100 晶闸管触发板相位锁相环延角发生器	210
36. FCOG6100 晶闸管触发板触发脉冲驱动电路	211
37. FCOG6100 晶闸管触发板三相交流控制电路	212
38. FCOG6100 晶闸管触发板晶闸管内中点交流控制电路	213
39. FCOG6100 晶闸管触发板六脉冲二象限并联桥式变频器电路	214
40. FCOG6100 晶闸管触发板双速电动机控制电路	215
41. FCOG6100 晶闸管触发板扩展功能电路	215
42. FCOG6100 晶闸管触发板功能完善的晶闸管触发电路	215
43. FCOG6100 晶闸管触发板与 ISO 板连接图	216
44. FCOG6100 晶闸管触发板与 FCOAUX60 板系统连接图	216
45. FCOG6100 晶闸管触发板与 VRC3P-1、FCOAUX60 板系统接线图	216
46. FCOG6100 晶闸管触发板元件布置示意图	217
47. FCOG6100 晶闸管触发板安装尺寸示意图	218

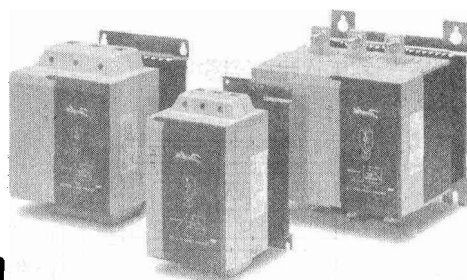
第五章 软起动器应用电路图..... 223

1. QB4 系列软起动器主回路图	223
2. QB-JDR 系列软起动柜主回路方案 (一)	223
3. QB-JDR 系列软起动柜主回路方案 (二)	224
4. QB-JDR 系列软起动柜断电运行控制回路方案 (手动起动)	224
5. QB-JDR 系列软起动柜断电运行控制回路方案 (自动起动)	224
6. QB-JDR 系列软起动柜断电运行控制回路方案 (软起动/直接起动—手动起动)	224
7. QB-JDR 系列软起动柜带电运行控制回路方案 (手动起停)	226

8. QB-JDR 系列软起动柜带电运行控制回路方案 (自动起停)	227
9. QB-JDR 带电运行控制回路方案 (软起动/直接起动—手动起停)	227
10. QB5 系列软起动器手动控制回路多点控制起停电路	228
11. QB5 系列软起动器继电器控制回路多点控制起停电路	228
12. QB5 系列软起动器手动控制回路单点控制起停电路	229
13. QB5 系列软起动器自动控制回路单点控制起停电路	229
14. QB5 系列软起动器手动/自动控制回路单点控制起停电路	230
15. QB-H 系列中高压电动机固态软起动装置组柜案例	230
16. CR1 系列电动机软起动器带进线和旁路接触器的接线 (一)	231
17. CR1 系列电动机软起动器带进线和旁路接触器的接线 (二)	232
18. CR1 系列电动机软起动器带进线接触器的接线 (一)	232
19. CR1 系列电动机软起动器带进线接触器的接线 (二)	233
20. CR1 系列电动机软起动器带中间继电器的接线	234
21. CR1 系列电动机软起动器带进线接触器和中间继电器的接线	234
22. CR1 系列电动机软起动器不带进线接触器而带中间继电器的接线	234
23. CR1 系列电动机软起动器无进线和旁路接触器的接线	234
24. CR1 系列电动机软起动器无接触器而带中间继电器的接线	234
25. CR1 系列电动机软起动器正反转电路图	236
26. CR1 系列电动机软起动器一拖三电路图	238
27. JJR5000 系列智能型电动机软起动装置手动/自动电路图	239
28. JJR1000 系列数字式电动机软起动装置手动/自动电路图	239
29. JJR2000 系列数字式电动机软起动装置手动/自动电路图	239
30. SQR1 智能型电动机软起动器一拖一电路图	239
31. SQR2 汉显智能型电动机软起动器一拖一电路图	239
32. SQR 系列电动机软起动柜一拖二主电路图	245
33. SQR 系列电动机软起动柜一拖三 (四) 主电路图	245
34. STRL 系列适用于 160kW 以下功率软起动柜电路图	245
35. STRL 系列适用于 187kW 以上功率软起动柜电路图	246
36. STRG 系列通用型软起动控制柜电路图	247
37. STR-1T2 型一台软起动器拖动两台电动机电路图	248
38. STR-1T3 型一台软起动器拖动三台电动机电路图	250
39. STR-1B1 型一用一备软起动控制柜电路图	252
40. STR-2B1 型二用一备软起动控制柜电路图	254
41. STR-1B1-XF 消防泵专用一用一备软起动控制柜电路图	256
42. STR-2B1-XF 消防泵专用二用一备软起动控制柜电路图	258
43. STR-1B1-JX 加压水泵专用一用一备软起动控制柜电路图	260
44. STR-2B1-JX 加压水泵专用二用一备软起动控制柜电路图	262

45. STR - 1B1 - YW 生活水泵专用一用一备软起动控制柜电路图	264
46. RQD - D7 型磁控软起动装置一拖多原理图	267
47. BCKG - W 箔式绕组磁控式电动机软起动软停止控制柜电路图	268
48. BCKG - W 箔式绕组磁控式电动机软起动熄焦泵电路图	268
49. BCKG - W 两台熄焦泵电动机软起动控制柜电路图 (一)	268
50. BCKG - W 两台熄焦泵电动机软起动控制柜电路图 (二)	268
51. BCKG - W 消防泵或喷淋泵电动机软起动柜电路 (一)	268
52. BCKG - W 消防泵或喷淋泵电动机软起动柜电路 (二)	268
53. BCKG - W 一拖三台电动机软起动控制柜电路 (一)	271
54. BCKG - W 一拖三台电动机软起动控制柜电路 (二)	271
55. BCKG - W 一拖三台电动机软起动控制柜电路 (三)	271
56. BCKG - W 一拖三台电动机软起动控制柜电路 (四)	273
57. BCKG - W 三台水泵两用一备控制柜电路图 (一)	274
58. BCKG - W 三台水泵两用一备控制柜电路图 (二)	274
59. BCKG - W 三台水泵两用一备控制柜电路图 (三)	274
60. BCKG - W 三台水泵两用一备控制柜电路图 (四)	274
61. BCKG - W 消防泵一用一备控制柜电路图 (一)	274
62. BCKG - W 消防泵一用一备控制柜电路图 (二)	274
63. BCKG - W 消防泵一用一备控制柜电路图 (三)	277
64. BCK - KW 电器控制带软停电路图	277
65. BCK - KW 一备一用电器控制带软停原理图 (一)	277
66. BCK - KW 一备一用电器控制带软停原理图 (二)	277
67. BCKG - W 一拖二台电动机一用一备软起动控制柜原理图 (一)	277
68. BCKG - W 一拖二台电动机一用一备软起动控制柜原理图 (二)	277
69. BCKG - W 一拖二台电动机一用一备软起动控制柜原理图 (三)	281
 附录 A QB5 系列软起动器通信格式命令码	282
附录 B 软起动器不同额定电流的连接导线参考截面	284
附录 C CR1 系列电动机软起动器选用快速熔断器参考表	284
附录 D CR1 系列电动机软起动器的进线和旁路接触器推荐参考表	285
附录 E 断路器配用接线端子表	286
附录 F 接触器和热继电器对应表	287
附录 G 软起动器对不同负载所需起动电流参考值	287
附录 H 电力电子器件技术术语	288
附录 I 软起动器厂商咨询表	289

软起 动 器 选 型 图



实用软起 动器图 集

软起 动器以其卓越的功能越来越受到各行各业的重视，应用到许许多多的高科技新产品上，取代了一批又一批旧设备的星—三角起 动器和自耦减压起 动器。有人预言：在技术发达的 21 世纪，如果电工不懂得软起 动器则必将被淘汰出电工队伍。

软起 动器之所以优异于星—三角起 动器和自耦减压起 动器，是由于其具有许多功能，有很高的“智商”，能实现人机“对话”，通过键盘、电脑或人工远距离操作，不仅能达到软起 动、软停止，还具有许多保护功能等。这都是新型人性化设备所要求的，所以倍受推崇。因此也就需求大量的能懂会用的软起 动人才，来使用维护软起 动器。

本章从众多的软起 动器中精选出 24 个知名品牌，以图（辅以文字说明）的形式，描绘选型应知的软起 动器外形、工作原理、型号规格和技术参数等知识，以供读者参考。

1. WJR 节电型软起 动器外形图

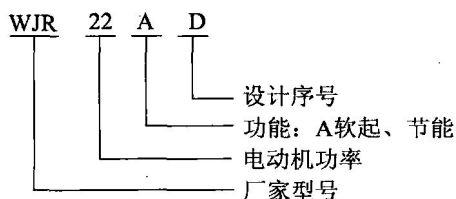
WJR 系列节电型软起 动器是齐齐哈尔齐力达电子有限公司的新一代三相交流异步电动机专用控制产品。基于单片机控制技术，通过其内置的专用优化控制软件，动态调整电动机运行过程中的电压和电流。在不改变电动机转速的条件下，保证电动机的输出转矩与负荷需求匹配，其空载有功节电率高达 50% 以上。

WJR 节电型软起 动器具备完善的软起 动和软停车功能，可保证电动机连续平滑起 动，避免了电动机起 动时所产生的电流和机械冲击，因而大大延长了电动机和机械传动系统的使用寿命。WJR 软起 动器具有断相、过流、过载、三相不平衡、晶闸管过热、电源逆相等多项保护功能，并有故障状态输出（BK）、运行状态输出（TR）可以用来控制其他连锁的设备。WJR 节电型软起 动器可智能地检测到电动机运行过程中出现的故障，运行状态及故障状态均由面板上的 LED 显示。

WJR 节电型软起 动器外形图见图 1-1。

（1）WJR 节电型软起 动器说明：

1) 型号命名



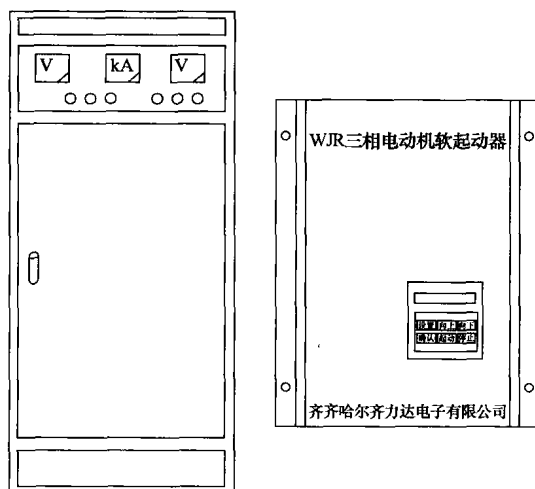


图 1-1 WJR 节电型软起动器外形图

电源逆相、外部故障点输入等，并在面板上通过 LED 以相应的代码显示。

i) 其他功能：故障状态输出 (BK)、运行状态输出 (TR)，其输出继电器触点容量均为 250V/5A。

2. WJR 节电型软起动器原理框图

见图 1-2。

3. WJR 节电型软起动器主回路原理图

见图 1-3。

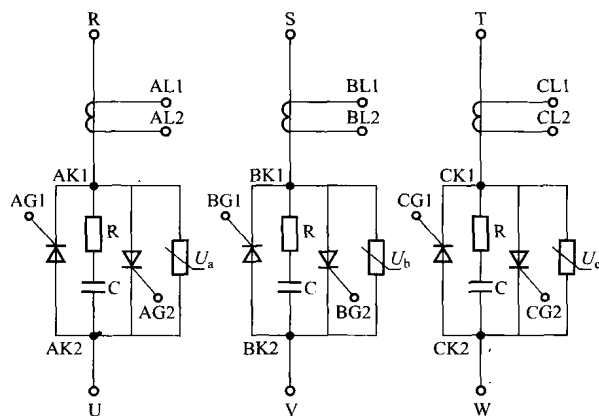


图 1-3 WJR 节电型软起动器主回路原理图

2) 技术指标及功能

- a) 输入电压：380V (AC) $\pm 10\%$ 50Hz。
- b) 额定功率：22 ~ 315kW。
- c) 环境温度：-20 ~ +40℃、-40 ~ +40℃。
- d) 相序：有相序识别功能
- e) 冷却方式：风冷。
- f) 过载能力：连续运行时为 105% 的额定电流。
- g) 起动方式：限流起动，最大起动电流为电动机额定电流的 4 倍，起动电流调整范围为 1.5 ~ 4 倍。

h) 保护功能：断相、过流、电动机过载、三相不平衡、晶闸管过热、晶闸管故障、

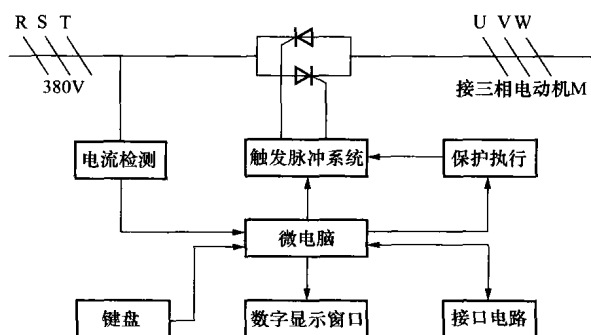


图 1-2 WJR 节电型 (22 ~ 315kW) 软起动器原理框图

4. WJR 旁路型软起动器原理框图

WJR 旁路型软起动器具有电源逆相、晶闸管过热、电动机过载、三相不平衡、断相等保护功能，并有故障状态输出 (ERROR)，可以用来控制 (保护) 其他联锁的设备 (输出继电器触点容量为 250V/5A)。内部线路板上有容易识别的故障诊断指示灯，可以智能检测到运行过程中出现的故障。当软起动完成后，旁路接触器 (KM1) 投入正常运行。旁路接触器 (KM1) 在闭合和断开时，触点无电弧产生，这是采用了电子灭弧器技术而达到的特殊效果。

WJR 旁路型软起动器原理框图如图 1-4 所示。

WJR 旁路型软起动器的型号中与 WJR 节电型不同之处多了“BP”，即增了“旁路”功能。其性能指标与功能参见 WJR 节电型软起动器。旁路接触器在通断切换时没有弧光产生。

旁路型软起动器的外形与节电型软起动器相同。

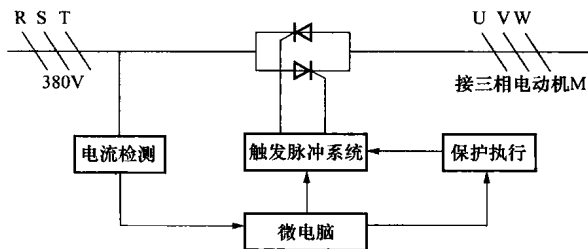


图 1-4 WJR 旁路型软起动器原理框图

5. WJR 系列软起动单元工作原理图

WJR 系列软起动单元是三相交流异步电动机专用控制产品，起动采用电压时间斜坡方式，并兼有起动电流限制模式。该单元具有软起动、软停止和起动电流限制功能。起动和运行时，具有故障诊断和故障保护功能，可通过外接无源触点开关进行远距离操作（异地控制）。该单元不需另配电动机保护器或热继电器，运行时需用交流接触器旁路。旁路接触器在吸合和分断时无电弧产生，这是采用电子灭弧器技术而达到的特殊效果。

WJR 系列软起动单元工作原理图如图 1-5 所示。

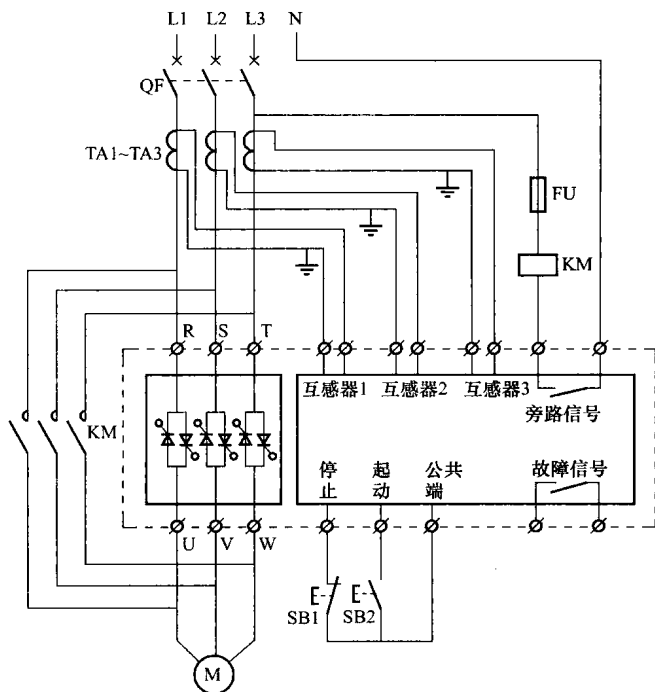
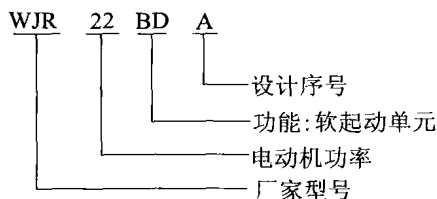


图 1-5 WJR 系列软起动单元工作原理图

(1) 工作原理。如图 1-5 所示，停止端悬空（按钮 SB1 不接），按下起动按钮（SB2）后电动机开始起动并运行。抬起起动按钮（SB2），则进入软停状态（若软停时间设置为零则电动机自由停车）。此方式可用于点动或继电器控制。主电路三只电流互感器（TA1、

TA2、TA3) 的二次电流 (0 ~ 5A) 输出端, 分别接到软起动单元的“互感器 1”、“互感器 2”、“互感器 3”的端子上, 无相序及相位要求。电流互感器二次线的公共端应可靠接地。当外接电源、外接电动机及软起动单元出现故障时, 自动停机, 故障继电器动作, 其“故障信号输出”端子输出无源开关闭合信号, 可用此信号控制外部联锁设备 [触点额定通断电流: 5A/250V (AC)]。

(2) 型号说明:



(3) 性能指标:

- 1) 输入电压: 380V (AC) $\times (1 \pm 10\%)$, 50Hz。
- 2) 额定功率: 22 ~ 315kW。
- 3) 额定绝缘电压: 660V, AC。
- 4) 起动方式: 电压时间斜坡并具有起动电流限制。
- 5) 起动初始电压: 20% ~ 80% 的工作电压可调。
- 6) 起动电流限制: 1.5 ~ 4 倍的额定电流可调。
- 7) 起动时间范围: 2 ~ 75s 可调。
- 8) 软停时间范围: 0 ~ 75s 可调。
- 9) 保护功能: 断相、过流、过载、三相电流不平衡、晶闸管过热。
- 10) 相序: 对输入电源无相序要求。
- 11) 环境温度: $-30 \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
- 12) 旁路、故障信号继电器额定通断电流: 5A/250V (AC)。

6. HQR1 系列软起动器外形图

HQR1 系列软起动器是耀华电器集团有限公司产品, 它是利用先进的微处理器为核心, 控制大功率晶闸管组件, 具有软起动、限流起动、全压起动、软停止功能, 参数均可根据负载自行设定, 并具有过流、过载、电源缺相、三相不平衡、相序错乱等多种保护。

HQR1 系列软起动器外形图如图 1-6 所示。

(1) 型号说明:

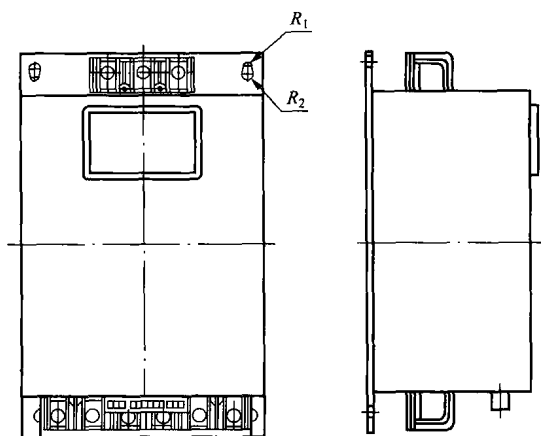


图 1-6 HQR1 系列软起动器外形图