

潘品英 编著

新2版电动机 绕组布线接线 彩色图集 遗补篇



新2版
电动机绕组布线接线彩色图集
遗补篇

潘品英 编 著



机械工业出版社

本书是一本以图为主,图文并茂的彩色图集,是《新2版电动机绕组布线接线彩色图集》的遗补篇。《图集》初版于1994年,历经“4版”。然而,在几次改版中,为了篇幅“减肥”,迫不得已而忍痛割爱,甚至删除整体内容,导致大量的现在仍然应用的绕组被遗落。为了维护本书的完整性,今将以前遗落的图例重新收集整理,并补充部分新增绕组,编就此“遗补篇”一书。全书共分七章、24节,共289例绕组,其中新绘制的新图49例。然而,遗补篇并非“鸡肋”,其主要内容包括现在仍在应用的部分,如双速、三速变极绕组、三相转子波绕组、单相串励电枢绕组、直流电枢绕组等;此外还有性能优越、节能效果俱佳的三相正弦绕组,它是目前最先进的绕组型式,并代表着电机绕组发展的未来。拾遗之外,本篇还补充了时兴的三相单双层混合式等一批新绕组。全部绕组均采用“潘氏”画法,并配以相色线条,使绕组布线层次分明,接线清晰、醒目。另外,读者如需历版的全部图例,只要购本书和“新2版”即可获全。

遗补篇也是实用工具书,适用于从事电机修理、制造的有关人员及大中专院校、职业技校等有关专业的实践参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

电动机绕组布线接线彩色图集. 遗补篇/潘品英编著.
—新2版. —北京:机械工业出版社,2011.4
ISBN 978-7-111-33497-2

I. ①电… II. ①潘… III. ①电动机—绕组—布线—图集②电动机—绕组—接线图 IV. ①TM320.31-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第026449号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:李振标 责任编辑:李振标 责任校对:刘志文
封面设计:姚毅 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011年7月第1版第1次印刷
260mm×184mm·20.25印张·637千字
0001—3000册
标准书号:ISBN 978-7-111-33497-2
定价:88.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

《电动机绕组布线接线彩色图集》出版十余年来深受读者欢迎，经多次重印、再版，并从初版的“新编”、“新编第2版”、“新版”到如今的“新2版”，已经历了四版发行。由于身体及客观原因已宣告不再续编，所以“新2版”本应是最后一版了，但缘于几次改版删去大量图例，特别是第3、4版因新增内容较多，为避免篇幅过大，不但把原来老系列产品全数删去，而且对某些内容也整体删除。然而，删减的目的虽然能压缩篇幅，降低成本以减轻读者的负担，但后果则是被删图例的电机仍在修理电机中出现，所以曾有读者要求购买前版的情况。再说，删去的绝非无用之例，如三相正弦绕组就是性能优越的超前型式，只因其在工艺上存在一定难度而尚未能推广，但近期电机修理中，发现此种型式的绕组已有应用。另外，整体删去的还有单相串励电动机电枢绕组、直流机电枢绕组等，都是根据当时设计资料绘制的，虽然未能涵盖全部，但仍在实用之中；三版删去的绕线式转子波绕组，也是目前仍在应用的型式；当时被删的还有单绕组三速电动机，它是根据资料绘制，考虑实践不足，当时又缺乏有效的核查手段，自恐一旦出错难以应付，故而删去，其实这些都是目前使用的标准系列产品。由此种种，为了弥补以往不足，使《图集》有

一个完满结局，在出版社的建议之下，为对读者负责，不得不再次执笔，把以前删去的图例重新整理，再增补部分新内容，作为“新2版”的遗补篇。

“遗补篇”全书收入绕组289例，其中新增彩图49例，并在标题上用“*”标示；遗补原书删去的240例，其中标题用“**”标示，表示该例取自“第2版”，即2版之后被删除；其余取自“第3版”的图例则用“***”表示。此外，本书对双层叠绕组新增图例，采用新创的改进画法，即把每组线圈简化成只画出首尾两只有端部弧线的完整线圈，其余中间的串联线圈略去端部弧线，只用槽中小圆表示，并用一线将其串联成一组，使绕组布接线更加清晰明瞭。

本书仍用本作者独创的电动机绕组端面画法及单相正弦绕组、单相抽头调速绕组结构性标题的命名法。近有书刊用此画法，本人表示欢迎，但碍于版权，请在书中前言说明“绕组图采用潘氏画法”，否则视作侵权，特此声明，多谢合作。

潘品英
2011年2月

目 录

前言

第 1 章 三相交流电动机绕组 1

1.1 三相单层交叠式绕组布线接线图 2

1.1.1 12 槽 2 极单层叠式(庶极)绕组** 3

1.1.2 16 槽 2 极(空 4 槽)单链绕组** 4

1.1.3 12 槽 4 极单层链式(庶极)绕组** 5

1.1.4 36 槽 4 极单层叠式(庶极)绕组** 6

1.1.5 48 槽 4 极单层叠式绕组** 7

1.1.6 18 槽 6 极单层链式(庶极)绕组** 8

1.1.7 24 槽 8 极单层交叠(分割式)绕组** 9

1.2 三相单层同心式绕组布线接线图 10

1.2.1 12 槽 2 极单层同心式(庶极)绕组** 11

1.2.2 18 槽 2 极单层同心式(庶极)绕组** 12

1.2.3 24 槽 4 极单层同心式(庶极)绕组** 13

1.2.4 36 槽 4 极单层同心式(庶极)绕组** 14

1.2.5 36 槽 6 极单层同心式(庶极)绕组** 15

1.2.6 36 槽 6 极($a=3$)单层同心式(庶极)绕组** 16

1.2.7 48 槽 8 极($a=2$)单层同心式(庶极)绕组** 17

1.2.8 72 槽 6 极($a=2$)单层同心式绕组* 18

1.2.9 72 槽 6 极($a=3$)单层同心式绕组** 19

1.3 三相单层交叉式绕组布线接线图 20

1.3.1 18 槽 4 极单层交叉式(庶极)绕组** 21

1.3.2 18 槽 4 极单层同心交叉式(庶极)绕组** 22

1.3.3 54 槽 6 极单层同心交叉式绕组** 23

1.3.4 36 槽 8 极单层交叉式(庶极)绕组** 24

1.3.5 60 槽 8 极单层同心交叉式(庶极)绕组** 25

1.3.6 72 槽 8 极($a=2$)单层交叉式绕组** 26

1.3.7 72 槽 8 极($a=4$)单层交叉式绕组** 27

1.4 三相双层叠式绕组布线接线图 28

1.4.1 18 槽 2 极($y=7$)双层叠式绕组** 29

1.4.2 18 槽 2 极($y=8$)双层叠式绕组** 30

1.4.3 24 槽 2 极($y=8$)双层叠式绕组** 31

1.4.4 24 槽 2 极($y=9$)双层叠式绕组*** 32

1.4.5 24 槽 2 极($y=9, a=2$)双层叠式绕组** 33

1.4.6 24 槽 2 极($y=10, a=2$)双层叠式绕组** 34

1.4.7 30 槽 2 极($y=10$)双层叠式绕组** 35

1.4.8 30 槽 2 极($y=10, a=2$)双层叠式绕组** 36

1.4.9 30 槽 2 极($y=11$)双层叠式绕组** 37

1.4.10 30 槽 2 极($y=11, a=2$)双层叠式绕组** 38

1.4.11 36 槽 2 极($y=10$)双层叠式绕组*** 39

1.4.12 36 槽 2 极($y=10, a=2$)双层叠式绕组*** 40

1.4.13 36 槽 2 极($y=11, a=2$)双层叠式绕组*** 41

1.4.14 36 槽 2 极($y=12$)双层叠式绕组** 42

1.4.15 36 槽 2 极($y=12, a=2$)双层叠式绕组** 43

1.4.16 42 槽 2 极($y=14, a=2$)双层叠式绕组** 44

1.4.17 48 槽 2 极($y=13$)双层叠式绕组*** 45

1.4.18 48 槽 2 极($y=13, a=2$)双层叠式绕组*** 46

1.4.19 30 槽 4 极($y=6$)双层叠式(分数)绕组*** 47

1.4.20 36 槽 4 极($y=8, a=4$)双层叠式绕组** 48

1.4.21 42 槽 4 极($y=8$)双层叠式绕组** 49

1. 4. 22	48 槽 4 极($y=10$)双层叠式绕组**	50	1. 5. 8	36 槽 4 极($y_p=8, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	79
1. 4. 23	48 槽 4 极($y=11$)双层叠式绕组**	51	1. 5. 9	36 槽 4 极($y_p=8, a=4$)单双层混合式(B类)绕组*	80
1. 4. 24	48 槽 4 极($y=11, a=2$)双层叠式绕组**	52	1. 5. 10	48 槽 4 极($y_p=10$)单双层混合式(B类)绕组*	81
1. 4. 25	48 槽 4 极($y=12$)双层叠式绕组**	53	1. 5. 11	48 槽 4 极($y_p=10, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	82
1. 4. 26	60 槽 4 极($y=12$)双层叠式绕组**	54	1. 5. 12	48 槽 4 极($y_p=10, a=4$)单双层混合式(B类)绕组*	83
1. 4. 27	60 槽 4 极($y=13$)双层叠式绕组**	55	1. 5. 13	48 槽 4 极($y_p=11$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	84
1. 4. 28	24 槽 6 极($y=4$)双层叠式(不规则布线)绕组**	56	1. 5. 14	48 槽 4 极($y_p=11, a=2$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	85
1. 4. 29	36 槽 6 极($y=6$)双层叠式绕组**	57	1. 5. 15	60 槽 4 极($y_p=12, a=4$)单双层混合式(B类)绕组*	86
1. 4. 30	54 槽 6 极($y=7$)双层叠式绕组**	58	1. 5. 16	60 槽 4 极($y_p=13, a=2$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	87
1. 4. 31	54 槽 6 极($y=7, a=3$)双层叠式绕组**	59	1. 5. 17	60 槽 4 极($y_p=14, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	88
1. 4. 32	54 槽 6 极($y=8, a=6$)双层叠式绕组**	60	1. 5. 18	36 槽 6 极($y_p=5$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	89
1. 4. 33	54 槽 6 极($y=9$)双层叠式绕组**	61	1. 5. 19	36 槽 6 极($y_p=5, a=3$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	90
1. 4. 34	72 槽 6 极($y=10$)双层叠式绕组**	62	1. 5. 20	45 槽 6 极($y_p=7$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	91
1. 4. 35	72 槽 6 极($y=11$)双层叠式绕组**	63	1. 5. 21	45 槽 6 极($y_p=7, a=3$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	92
1. 4. 36	72 槽 6 极($y=12$)双层叠式绕组**	64	1. 5. 22	54 槽 6 极($y_p=8$)单双层混合式(B类)绕组*	93
1. 4. 37	36 槽 8 极($y=4$)双层叠式绕组**	65	1. 5. 23	54 槽 6 极($y_p=8, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	94
1. 4. 38	48 槽 8 极($y=5, a=4$)双层叠式绕组**	66	1. 5. 24	54 槽 6 极($y_p=8, a=3$)单双层混合式(B类)绕组*	95
1. 4. 39	72 槽 8 极($y=7$)双层叠式绕组**	67	1. 5. 25	54 槽 6 极($y_p=8, a=6$)单双层混合式(B类)绕组*	96
1. 4. 40	72 槽 8 极($y=8$)双层叠式绕组**	68	1. 5. 26	72 槽 6 极($y_p=10, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	97
1. 4. 41	60 槽 10 极($y=5$)双层叠式绕组**	69	1. 5. 27	72 槽 6 极($y_p=10, a=3$)单双层混合式(B类)绕组*	98
1. 4. 42	60 槽 10 极($y=5, a=2$)双层叠式绕组**	70	1. 5. 28	72 槽 6 极($y_p=10, a=6$)单双层混合式(B类)绕组*	99
1. 5	三相单双层混合式绕组布线接线图	71	1. 5. 29	72 槽 6 极($y_p=11, a=3$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组*	100
1. 5. 1	16 槽 2 极($y_p=7$)单双层混合式(不规则布线)绕组*	72			
1. 5. 2	16 槽 2 极单双层混合式(不规则叠式布线)绕组**	73			
1. 5. 3	24 槽 2 极($y_p=10, a=2$)单双层混合式(B类)绕组*	74			
1. 5. 4	16 槽 4 极单双层混合式(不规则链式布线)绕组**	75			
1. 5. 5	30 槽 4 极($y_p=6$)单双层混合式(不规则布线)绕组***	76			
1. 5. 6	30 槽 4 极($y_p=7$)单双层混合式(同心交叉布线)绕组***	77			
1. 5. 7	32 槽 4 极($y_p=7$)单双层混合式(非正规布线)绕组*	78			

1.5.30	36 槽 8 极 ($y_p=4$) 单双层混合式绕组 **	101
1.5.31	36 槽 8 极 ($y_p=4$) 单双层混合式 (同心庶极布线) 绕组 *	102
1.5.32	48 槽 8 极 ($y_p=5$) 单双层混合式 (同心交叉布线) 绕组 *	103
1.5.33	48 槽 8 极 ($y_p=5, a=2$) 单双层混合式 (同心交叉布线) 绕组 *	104
1.5.34	48 槽 8 极 ($y_p=5, a=4$) 单双层混合式 (同心交叉布线) 绕组 *	105
1.5.35	72 槽 8 极 ($y_p=8, a=4$) 单双层混合式 (B 类) 绕组 *	106
第 2 章 三相变极电动机绕组		107
2.1	三相交流变极电动机双速绕组布线接线图	107
2.1.1	36 槽 6/4 极 $\Delta/2Y$ ($y=5$) 双速绕组 *	108
2.1.2	36 槽 8/6 极 $\Delta/2Y$ ($y=6$, 同转向) 双速绕组 *	109
2.1.3	36 槽 8/6 极 $\Delta/2Y$ ($y=6$, 反转向) 双速绕组 *	110
2.1.4	72 槽 8/4 极 $Y/2Y$ ($y=9$) 双速绕组 *	111
2.1.5	72 槽 8/4 极 $\Delta/2Y$ ($y=11$) 双速绕组 *	112
2.1.6	72 槽 8/6 极 $\Delta/2Y$ ($y=9$) 双速绕组 *	113
2.2	三相交流变极电动机三速绕组布线接线图	114
2.2.1	36 槽 6/4/2 极 $3Y/\Delta/\Delta$ ($y=6$) 换相变极三速绕组 **	115
2.2.2	36 槽 8/4/2 极 $2Y/2\Delta/2\Delta$ ($y=6$) 换相变极三速绕组 *	116
2.2.3	36 槽 8/4/2 极 $2Y/2\Delta/2\Delta$ 双节距变极 (特种双叠) 三速绕组 **	117
2.2.4	36 槽 8/4/2 极 $2Y/2\Delta/2\Delta$ 双节距变极 (双同心组) 三速绕组 *	118
2.2.5	36 槽 8/6/4 极 $2Y/2Y/2Y$ ($y=4$) 三速绕组 **	119
2.2.6	36 槽 8/6/4 极 $2Y/2Y/2Y$ ($y=5$) 三速绕组 **	120
2.2.7	48 槽 8/4/2 极 $2Y/2\Delta/2\Delta$ 双节距变极三速绕组 *	121
2.2.8	72 槽 8/6/4 极 $2Y/2\Delta/2\Delta$ ($y=12$) 三速绕组 *	122

第 3 章 三相电动机改绕用正弦绕组		123
3.1	三相内星角形 (Δ) 正弦绕组布线接线图	124
3.1.1	24 槽 2 极 (单层链式) 内星角形正弦绕组 ***	125
3.1.2	36 槽 2 极 (双层叠式) 内星角形正弦绕组 ***	126
3.1.3	36 槽 2 极 (单双层) 内星角形正弦绕组 ***	127
3.1.4	36 槽 2 极 ($a=2$, 单双层) 内星角形正弦绕组 ***	128
3.1.5	24 槽 4 极 (单层庶极链式) 内星角形正弦绕组 ***	129
3.1.6	36 槽 4 极 ($y=8, q_d=q_y$, 双层叠式) 内星角形正弦绕组 ***	130
3.1.7	36 槽 4 极 ($y=8, q_d \neq q_y$, 双层叠式) 内星角形正弦绕组 ***	131
3.1.8	36 槽 4 极 ($y=9, q_d=q_y$, 单双层) 内星角形正弦绕组 ***	132
3.1.9	48 槽 4 极 ($a=2$, 单双层同心交叉式) 内星角形正弦绕组 ***	133
3.1.10	48 槽 4 极 ($y=11, a=4$, 双层叠式) 内星角形正弦绕组 ***	134
3.1.11	36 槽 6 极 (单层庶极链式) 内星角形正弦绕组 ***	135
3.1.12	48 槽 8 极 (单层庶极链式) 内星角形正弦绕组 ***	136
3.1.13	54 槽 8 极 ($y=6, a=2$, 双层叠式) 内星角形正弦绕组 ***	137
3.2	三相内角星形 (Λ) 正弦绕组布线接线图	138
3.2.1	18 槽 2 极 (单双层) 内角星形正弦绕组 ***	139
3.2.2	24 槽 2 极 (单层链式) 内角星形正弦绕组 ***	140
3.2.3	30 槽 2 极 (单双层同心交叉式) 内角星形正弦绕组 ***	141
3.2.4	36 槽 2 极 ($y=17$, 双层叠式) 内角星形正弦绕组 ***	142
3.2.5	36 槽 2 极 (单双层同心式) 内角星形正弦绕组 ***	143
3.2.6	36 槽 2 极 ($a=2$, 单双层同心式) 内角星形正弦绕组 ***	144
3.2.7	42 槽 2 极 ($y=19, a=2$, 双层叠式) 内角星形正弦绕组 ***	145

3.2.8	24 槽 4 极(单层庶极链式)内角星形正弦绕组***	146
3.2.9	36 槽 4 极($y=8$, 双层叠式)内角星形正弦绕组***	147
3.2.10	36 槽 4 极(单双层)内角星形正弦绕组***	148
3.2.11	36 槽 4 极(单双层庶极)内角星形正弦绕组***	149
3.2.12	36 槽 4 极($a_y \neq a_d$, 单双层全距)内角星形正弦绕组***	150
3.2.13	36 槽 4 极($a_y \neq a_d$, 单双层庶极)内角星形正弦绕组***	151
3.2.14	36 槽 4 极($a=2$, 单双层)内角星形正弦绕组***	152
3.2.15	48 槽 4 极($a=2$, 单双层同心交叉式)内角星形正弦绕组***	153
3.2.16	48 槽 4 极($y=11, a=4$, 双层叠式)内角星形正弦绕组***	154
3.2.17	60 槽 4 极($y=14, a=4$, 双层叠式)内角星形正弦绕组***	155
3.2.18	36 槽 6 极(单层庶极链式)内角星形正弦绕组***	156
3.2.19	54 槽 6 极($a=3$, 单双层)内角星形正弦绕组***	157
3.2.20	48 槽 8 极(单层庶极链式)内角星形正弦绕组***	158
3.2.21	54 槽 8 极($y=6, a=2$, 双层叠式)内角星形正弦绕组***	159

第 4 章 三相交流电动机(转子)波绕组 160

4.1	三相双层波绕组布线接线图	160
4.1.1	54 槽 4 极双层波绕组**	161
4.1.2	54 槽 6 极双层波绕组**	162
4.1.3	72 槽 4 极双层波绕组**	163
4.1.4	72 槽 6 极双层波绕组**	164
4.1.5	75 槽 10 极双层波绕组**	165
4.1.6	81 槽 6 极双层波绕组**	166
4.1.7	84 槽 8 极双层波绕组**	167
4.1.8	90 槽 6 极双层波绕组**	168

4.1.9	96 槽 8 极双层波绕组**	169
4.1.10	108 槽 12 极双层波绕组**	170
4.2	三相对称换位波绕组布线接线图	171
4.2.1	54 槽 4 极对称换位波绕组**	172
4.2.2	54 槽 6 极对称换位波绕组**	173
4.2.3	72 槽 4 极对称换位波绕组**	174
4.2.4	72 槽 6 极对称换位波绕组**	175
4.2.5	75 槽 10 极对称换位波绕组**	176
4.2.6	81 槽 6 极对称换位波绕组**	177
4.2.7	84 槽 8 极对称换位波绕组**	178
4.2.8	90 槽 6 极对称换位波绕组**	179
4.2.9	96 槽 8 极对称换位波绕组**	180
4.2.10	108 槽 12 极对称换位波绕组**	181

第 5 章 单相交流电动机绕组 182

5.1	单相单层交叠式绕组布线接线图	182
5.1.1	8 槽 2 极单层交叠式(单链布线)绕组**	183
5.1.2	12 槽 2 极单层交叠式(等距布线)绕组**	184
5.1.3	12 槽 2 极单层交叠式(不等距布线)绕组**	185
5.1.4	16 槽 2 极单层交叠式(等距布线)绕组***	186
5.1.5	18 槽 4 极单层交叠式(空槽不等距单链布线)绕组**	187
5.1.6	24 槽 4 极单层交叠式(庶极可分割)绕组***	188
5.1.7	24 槽 4 极单层交叠式(可分割不等距布线)绕组***	189
5.1.8	24 槽 4 极单层交叠式(等距布线)绕组**	190
5.2	单相单层同心式绕组布线接线图	191
5.2.1	16 槽 2 极单层同心式绕组**	192
5.2.2	18 槽 2 极单层同心式(交叉布线)绕组**	193
5.2.3	18 槽 2 极单层同心式(空槽布线)绕组**	194
5.2.4	24 槽 4 极单层同心式(可分割布线)绕组**	195
5.2.5	32 槽 6 极单层同心式(分数)绕组***	196
5.3	单相双层、单双层混合(正弦)绕组布线接线图	197

5.3.1	16 槽 4 极 ($y=3$) 双层叠式绕组***	198
5.3.2	24 槽 4 极单双层混合式(同心布线)绕组**	199
5.3.3	24 槽 6 极 ($y_p=3$) 单双层混合式(交叉布线)绕组***	200
5.3.4	12 槽 2 极 $2/2-B$ 正弦绕组**	201
5.3.5	18 槽 2 极 $3/2-A/B$ 正弦绕组**	202
5.3.6	18 槽 2 极 $4/4-A/B$ 正弦绕组**	203
5.4	单相分布式罩极绕组布线接线图	204
5.4.1	12 槽 2 极 $2B/1$ 正弦分布罩极式绕组**	205
5.4.2	12 槽 2 极 $3A/1$ 正弦分布罩极式绕组***	206
5.4.3	16 槽 2 极 $4B/1$ 正弦分布罩极式绕组***	207
5.4.4	24 槽 2 极 $4B/3$ 正弦分布罩极式绕组***	208
5.4.5	12 槽 4 极 $2A/1$ 正弦分布罩极式绕组***	209
5.4.6	12 槽 4 极 $2A/1$ 正弦分布罩极式(双转向)绕组***	210
5.4.7	24 槽 4 极 $2B/2$ 正弦分布罩极式绕组***	211
5.4.8	24 槽 4 极 $3A/1$ 正弦分布罩极式绕组***	212
5.5	单相电扇抽头式调速绕组布线接线图	213
5.5.1	16 槽 4 极 T—2N 型 $4-2(2/2)-2/2$ 双速绕组***	214
5.5.2	16 槽 4 极 T—2N 型 $4-2-2$ 双速绕组***	215
5.5.3	16 槽 4 极 T—2W 型 $4-2(2/2)-2/2$ 双速绕组***	216
5.5.4	16 槽 4 极 T—2W 型 $4-2-2$ 双速绕组***	217
5.5.5	36 槽 4 极 L—1/2 型 B/A 类正弦 $3-3-(3+2)$ 三速绕组***	218
5.5.6	24 槽 6 极 L—2 型 A 类正弦 $2-2-1$ 双速绕组***	219
5.6	单相、三相通用电动机绕组布线接线图	220
5.6.1	12 槽 4 极双层链式单(三)相通用(Δ 形)绕组***	221
5.6.2	18 槽 2 极单双层同心式单(三)相通用(Δ 形)绕组**	222
5.6.3	18 槽 4 极单层同心交叉式单(三)相通用(Δ 形庶极)绕组**	223
5.6.4	18 槽 4 极双层叠式单(三)相通用(Δ 形)绕组**	224
5.6.5	24 槽 2 极单层同心式单(三)相通用绕组**	225

5.6.6	24 槽 4 极单层链式单(三)相通用(Y形)绕组**	226
第 6 章	单相串励电动机电枢绕组	227
6.1	串励电枢嵌绕次序示意图	228
6.1.1	3 槽 2 极电枢转子绕法***	229
6.1.2	7 槽 2 极电枢转子绕法***	229
6.1.3	8 槽 2 极电枢转子绕法***	230
6.1.4	9 槽 2 极电枢转子绕法***	231
6.1.5	10 槽 2 极电枢转子绕法***	231
6.1.6	11 槽 2 极电枢转子绕法***	232
6.1.7	12 槽 2 极电枢转子绕法***	233
6.1.8	13 槽 2 极电枢转子绕法***	234
6.1.9	15 槽 2 极电枢转子绕法***	235
6.1.10	16 槽 2 极电枢转子绕法***	236
6.1.11	19 槽 2 极电枢转子绕法***	237
6.1.12	22 槽 2 极电枢转子绕法***	238
6.2	国产系列通用型单相串励电枢绕组布线接线图	239
6.2.1	8×3 槽 B—1 类通用型(正对)电枢绕组*	240
6.2.2	10×2 槽 B—1 类通用型(左借 0.5)电枢绕组***	241
6.2.3	11×3 槽 A—2 类通用型(右借 2.5)电枢绕组***	242
6.2.4	11×3 槽 A—2 类通用型(右借 1.5)电枢绕组***	243
6.2.5	11×3 槽 A—2 类通用型(右借 3.5)电枢绕组***	244
6.2.6	12×2 槽 B—1 类通用型(左借 1.5)电枢绕组***	245
6.2.7	12×3 槽 B—1 类通用型(正对)电枢绕组**	246
6.2.8	12×3 槽 B—1 类通用型(左借 2.0)电枢绕组***	247
6.2.9	16×3 槽 B—1 类通用型(正对)电枢绕组**	248
6.2.10	16×3 槽 B—1 类通用型(左借 2.0)电枢绕组***	249
6.2.11	19×2 槽 A—2 类通用型(左借 2.0)电枢绕组***	250
6.2.12	19×2 槽 A—2 类通用型(正对)电枢绕组**	251
6.2.13	19×2 槽 A—2 类通用型(右借 1.0)电枢绕组***	252
6.3	国产专用型单相串励电枢绕组布线接线图	253

6.3.1	3×1 槽 B 类专用型电枢绕组***	253	7.2.4	4 极 27×1 槽单波绕组**	284
6.3.2	8×1 槽 B—1 类专用型电枢绕组*	254	7.2.5	4 极 27×3 槽单波绕组**	285
6.3.3	9×3 槽 A—1 类专用型电枢绕组***	255	7.2.6	4 极 27×5 槽单波绕组**	286
6.3.4	11×3 槽 A—1 类专用型(右借 0.5)电枢绕组*	256	7.2.7	4 极 29×3 槽单波绕组**	287
6.3.5	11×3 槽 B—1 类专用型电枢绕组***	257	7.2.8	4 极 29×5 槽单波绕组**	288
6.3.6	11×3 槽 B—2 类专用型电枢绕组***	258	7.2.9	4 极 31×3 槽单波绕组**	289
6.3.7	12×2 槽 B—1 类专用型(右借 0.5)电枢绕组***	259	7.2.10	4 极 33×3 槽单波绕组**	290
6.3.8	12×2 槽 B—1 类专用型(左借 0.5)电枢绕组***	260	7.2.11	4 极 35×3 槽单波绕组**	291
6.3.9	12×3 槽 A—1 类专用型电枢绕组***	261	7.2.12	4 极 37×3 槽单波绕组**	292
6.3.10	15×2 槽 B—1 类专用型电枢绕组***	262	7.2.13	4 极 39×3 槽单波绕组**	293
6.3.11	15×3 槽 A—1 类专用型电枢绕组***	263	7.3	直流电枢死波绕组布线接线图	294
6.3.12	19×2 槽 B—1 类专用型电枢绕组**	264	7.3.1	4 极 21×2—1 槽死波绕组**	295
第 7 章 直流电机电枢绕组			7.3.2	4 极 25×4—1 槽死波绕组**	296
7.1	直流电枢单叠绕组布线接线图	266	7.3.3	4 极 27×4—1 槽死波绕组之一**	297
7.1.1	2 极 13×3 槽单叠绕组**	267	7.3.4	4 极 27×4—1 槽死波绕组之二**	298
7.1.2	2 极 14×3 槽单叠绕组**	268	7.3.5	4 极 29×2—1 槽死波绕组**	299
7.1.3	2 极 14×4 槽单叠绕组**	269	7.3.6	4 极 31×4—1 槽死波绕组**	300
7.1.4	2 极 15×2 槽单叠绕组**	270	7.3.7	4 极 34×3—1 槽死波绕组**	301
7.1.5	2 极 18×4 槽单叠绕组**	271	7.3.8	4 极 34×4—1 槽死波绕组**	302
7.1.6	2 极 20×2 槽单叠绕组**	272	7.3.9	4 极 35×2—1 槽死波绕组**	303
7.1.7	2 极 24×4 槽单叠绕组**	273	7.3.10	4 极 43×2—1 槽死波绕组**	304
7.1.8	4 极 31×3 槽单叠绕组**	274	7.3.11	4 极 47×2—1 槽死波绕组**	305
7.1.9	4 极 32×3 槽单叠绕组**	275	7.4	直流电枢蛙式绕组布线接线图	306
7.1.10	4 极 34×3 槽单叠绕组**	276	7.4.1	4 极 42×2×2 槽单蛙绕组**	307
7.1.11	4 极 36×3 槽单叠绕组**	277	7.4.2	4 极 42×3×2 槽单蛙绕组**	308
7.1.12	4 极 42×2 槽单叠绕组**	278	7.4.3	4 极 42×4×2 槽单蛙绕组**	309
7.1.13	4 极 50×2 槽单叠绕组**	279	7.4.4	4 极 46×3×2 槽单蛙绕组**	310
7.2	直流电枢单波绕组布线接线图	280	7.4.5	4 极 54×2×2 槽单蛙绕组**	311
7.2.1	4 极 23×1 槽单波绕组**	281	7.4.6	4 极 54×4×2 槽单蛙绕组**	312
7.2.2	4 极 25×3 槽单波绕组**	282	7.4.7	6 极 81×2×2 槽单蛙绕组**	313
7.2.3	4 极 25×5 槽单波绕组**	283	7.4.8	6 极 81×4×2 槽单蛙绕组**	314

第1章 三相交流电动机绕组

三相交流绕组主要应用于异步电动机、同步电动机及发电机的定子绕组，部分也用于绕线式异步电动机转子绕组，是电动机最常用的绕组。绕组型式很多，按绕组在槽内的分布有单层、双层和单双层混合绕组；根据布线和接线又可将单层绕组分为单叠、单链、同心、交叉以及其他多种型式。今将电动机实用布接线型式，采用端面模拟画法汇成图集，并作说明如下：

(1) 关于图例编号 本书图例以槽数、极数及节距为序顺次编排，但仍嫌并列过多，故本版特将原标题附加绕组参数(如节距、并联路数)和布线特点(如庶极、分数分布等)，不但便于查阅，还可从标题上获取绕组扼要参数的信息。

(2) 图例中的小圈代表线圈元件在槽中的有效边，单层绕组为一层小圈，双层绕组有两层小圈；外层小圈为下层边(对定子铁心而言)，内层为上层边；两小圈的连接弧线表示线圈端部。交流绕组一般采用连绕工艺，为简化起见，线圈组内元件间顺串连线一律省去不画，故每线圈组仅有两根引接线。

(3) 关于绕组相别表示 为了清晰地同时表现三相绕组的布线和接线，图例分别用黄、绿、红三色线代表 U、V、W 三相绕组；并用模拟电动机接线端面的线圈分布形态绘制。

(4) 图例对双层绕组布线可明确显示槽中上、下层次，但单层绕组

无层次之分，若用交叠法布线，后嵌入的线圈边将置于端部上面，特称此线圈边为“浮边”；而先嵌边被压在端部下面则称为“沉边”，并在一版图中用双重小圈表示，与之区别。

(5) 绕组的基本型式为一串串联，一般不作标注；若是多路并联图例，则标题均作注明。

(6) 嵌线和接线

1) 三相绕组嵌线操作有前进式和后退式两种，应用情况依习惯而异。本图例除说明外，嵌线顺序表均采用应用较广的后退嵌线工艺；

2) 本书图例采用逆时针方向编号，接线若是单路串联，则顺编号走向；若是双路并联，则采用双向走线，以缩短组间连接线。

(7) 关于电动机转向与绕组接线 根据新产品电动机接线盒置前的结构特点，例图均以前(轴伸)端模拟画出，当电源相序分别与电动机三相引出端 U、V、W 对应时，电动机(对向轴伸端)为顺时针旋转；任意调换两相序则电动机反转。

(8) 本书图例若不注明则属显极布线，如系庶极则有说明。

(9) 本书是原书：《新 2 版电动机绕组布线接线彩色图集》的遗补篇，故本章图例就是原书一章在各次改版时删去的绕组图例，所以只是交流电动机绕组的一部分，其数量则由遗落而定。如读者要补全书例图请再购原书“新 2 版”。

1.1 三相单层交叠式绕组布线接线图

单层交叠式是采用交叠布线的单层绕组,本节所列包括单叠绕组和单链绕组。所谓单叠绕组,是整个绕组由节距相同、线圈数相等的线圈顺向串联而成的线圈组构成,因此,它的每组线圈数是相等的。当每组线圈数 $S=q/2$ 时,构成显极式绕组; $S=q$ 时为庶极式绕组;若每组线圈数为 1 时,则所构成的交叠绕组通常称为单层链式绕组,简称“单链绕组”,它是单叠绕组的特殊型式。

一、绕组参数

总线圈数 Q : 电动机三相绕组线圈数总和。单层绕组每线圈占两槽,故总线圈数为

$$Q=Z/2$$

极相槽数 q : 电动机每一极距内一相绕组占有的槽数

$$q=Z/2pm$$

每组圈数(即每组线圈数,全书同) S : 线圈组是由一相绕组中相邻线圈同向串联而成,单叠绕组每组由多只线圈构成,且每组线圈数相等

$$S=Q/u$$

线圈组数 u : 是指构成三相绕组的线圈组数,它与布线型式有关:

$$\text{显极} \quad u=2pm$$

$$\text{庶极} \quad u=pm$$

绕组极距 τ : 指绕组每磁极所占槽数

$$\tau=Z/2p$$

线圈节距 y : 单叠绕组为全距绕组,但布线型式不同,则线圈采用不同节距:

$$\text{庶极} \quad y=\tau$$

$$\text{显极} \quad y=\tau-s$$

绕组系数 K_{dp} : 单叠绕组节距系数 $K_p=1$, 绕组系数等于分布系数

$$K_{dp}=K_d=\frac{0.5}{q\sin(30^\circ/q)}$$

绕组可能的最大并联路数(并联路数即为并联支路数,全书同) a_m

$$\text{当} \quad q=\text{奇数} \quad a_m=p$$

$$q=\text{偶数} \quad a_m=2p$$

每槽电角 α : 指定子绕组铁心每槽所占电角度

$$\alpha=180^\circ \times 2p/Z$$

式中 Z ——槽数;

$2p$ ——绕组极数;

m ——相数;

K_d ——绕组分布系数。

二、绕组特点

(1) 绕组是等距线圈,且线圈数为双层绕组的一半,故具有嵌绕方便、节省工时等优点;

(2) 槽内只有一个有效边,不需槽内层间绝缘,可获得较高的有效充填系数;但很难构成短距绕组,谐波分量较大,电机运行性能较双叠绕组差;

(3) 绕组在实用中有两种布线型式。显极布线时,每组线圈数等于 $q/2$,每相由 $2p$ 个线圈组成;庶极布线时,每组有 q 个线圈,每相有 p 个线圈组。

三、绕组嵌线

绕组有整嵌法和交叠法两种嵌线工艺,实用上常用交叠法嵌线。嵌线时先将一组中的同名边依次嵌入槽内;另一边暂时吊起待嵌(俗称“吊边”),然后退空 S 槽,再嵌入 S 槽后,再退空出 S 槽,全部沉边嵌完后,才把“吊边”嵌入相应槽内。

本书把单层绕组线圈中先嵌的边(它将被后嵌线圈端部压在下面)称为“沉边”,图中用双圆表示;后嵌于上面的边称为“浮边”,用单圆圈表示。此种嵌法端部比较规整,但为了适应工艺需要,对个别绕组也介绍采用分层整嵌的方法,具体嵌线见各例的嵌线顺序表。

四、绕组接线规律

显极绕组: 同相相邻线圈组间极性相反,即“尾与尾”或“头与头”相接;

庶极绕组: 同相组间极性相同,连接时“尾与头”相接。

1.1.1 12槽2极单层叠式(庶极)绕组**

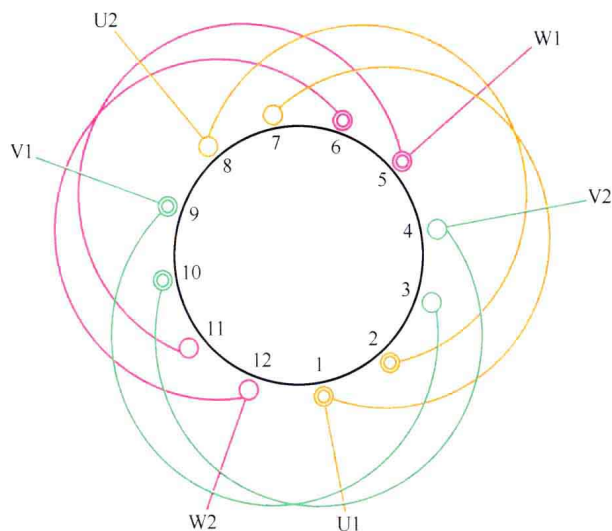


图 1.1.1

1. 绕组参数

定子槽数 $Z=12$ 每组圈数 $S=2$ 并联路数 $a=1$
 电机极数 $2p=2$ 极相槽数 $q=2$ 线圈节距 $y=1-7, 2-8$
 总线圈数 $Q=6$ 绕组极距 $\tau=6$ 绕组系数 $K_{dp}=0.966$
 线圈组数 $u=3$ 每槽电角 $\alpha=30^\circ$

2. 嵌线方法 绕组可采用两种嵌线方法：

(1) 交叠法 绕组端部较规整、美观，是常用的方法，嵌线顺序见下表：

表 1.1.1(a) 交叠法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	沉 边	2	1	10		9		6		5			
	浮 边				4		3		12		11	8	7

(2) 整嵌法 嵌线时线圈两有效边相继嵌入相应槽内，无需吊边，便于内腔过窄的微电机采用。嵌线顺序见下表：

表 1.1.1(b) 整嵌法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	下平面	1	7	2	8								
	中平面					9	3	10	4				
	上平面									5	11	6	12

3. 绕组特点与应用 绕组采用庶极布线，是三相电动机最简单的绕组之一，每相只有一组交叠线圈。它的最大优点是无需内部接线；采用整嵌时端部形成三平面而不够美观。此绕组仅用于小功率电机，主要应用于国外微电机，国内仅见于部分厂家生产的 JW—5022 产品。

1.1.2 16槽2极(空4槽)单链绕组**

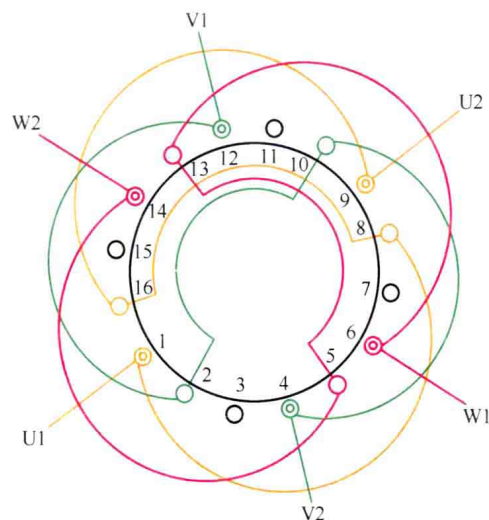


图 1.1.2

1. 绕组参数

定子槽数 $Z=16$ 每组圈数 $S=1$ 并联路数 $a=1$
 电机极数 $2p=2$ 极相槽数 $q=2$ 线圈节距 $y=1-8, 1-7$
 总线圈数 $Q=6$ 绕组极距 $\tau=8$ 绕组系数 $K_{dp}=0.966$
 线圈组数 $u=6$ 每槽电角 $\alpha=22.5^\circ$

2. 嵌线方法 绕组嵌线有两种方法，空槽 3、7、11、15 不计入嵌线顺序。

(1) 交叠法 先嵌 1 槽(沉边)向后退，空出 1 槽后，再嵌 1 槽。吊边数为 2。嵌线顺序见下表：

表 1.1.2(a) 交叠法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	沉 边	1	14	12		9		6		4			
	浮 边				2		16		13		10	8	5

(2) 整嵌法 嵌线无需吊边，是逐相分层嵌入相应槽内，使绕组端部形成底、中、面三平面层次的绕组。嵌线顺序见下表：

表 1.1.2(b) 整嵌法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	底层	1	8	9	16								
	中层					6	13	14	5				
	面层									12	2	4	10

3. 绕组特点与应用 定子 16 槽嵌绕单层 2 极时，每极相槽数 ($q=2\frac{2}{3}$) 为无循环规律分数，故必须取 $S=1$ ，并空出 4 槽才能安排三相平衡绕组，即每相两个单圈组，从而成为线圈节距不相等的单层链式绕组；此外，4 个空槽无法均匀分布于三相，使三相出线相距也不能满足互距 120° 电角的要求。此绕组铁心有效利用率较低，线圈嵌绕也略有不便，故一般只在利用原有冲模非批量改制专用微型电机时采用。此电机无正规标准产品，仅见于仪表盘用风扇电动机。

1.1.3 12槽4极单层链式(庶极)绕组

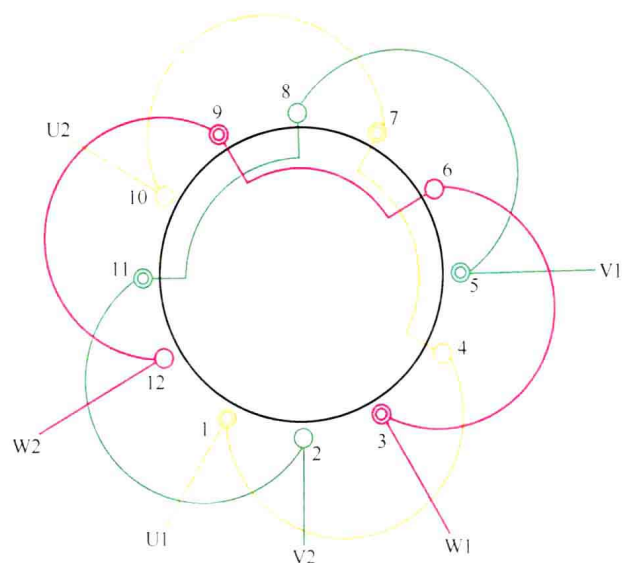


图 1.1.3

1. 绕组参数

定子槽数 $Z=12$ 每组圈数 $S=1$ 并联路数 $a=1$
 电机极数 $2p=4$ 极相槽数 $q=1$ 线圈节距 $y=1-4$
 总线圈数 $Q=6$ 绕组极距 $\tau=3$ 绕组系数 $K_{dp}=1$
 线圈组数 $u=6$ 每槽电角 $\alpha=60^\circ$

2. 嵌线方法 由于线圈特少，两种嵌线工艺均可采用。

(1) 交叠法 嵌线时，嵌1槽隔空1槽，再嵌1槽，吊边数1。
 嵌线顺序见下表(a)：

表 1.1.3(a) 交叠法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	沉 边	1	11		9		7		5		3		
	浮 边			2		12		10		8		6	4

(2) 整嵌法 嵌线时，整嵌1线圈，隔开一线圈再嵌1线圈，无需吊边，嵌线顺序见表(b)：

表 1.1.3(b) 整嵌法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
嵌 入 槽 号	下平面	1	4	9	12	5	8						
	上平面							3	6	11	2	7	10

3. 绕组特点与应用 本例为庶极布线，每相由2只线圈(组)构成，同相两线圈(组)间接线为顺向串联，即“尾与头”相接，使所有线圈端部的电流方向相同。由于线圈数少，嵌线方便，但仅应用于功率很小的电机，主要应用实例有400FA3—6型、400FTA8—6型等400mm排风扇电动机。

1.1.4 36槽4极单层叠式(庶极)绕组**

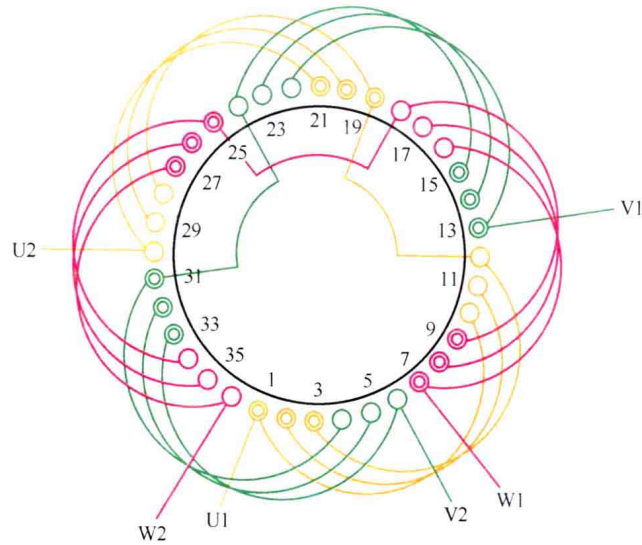


图 1.1.4

1. 绕组参数

定子槽数 $Z=36$ 每组圈数 $S=3$ 并联路数 $a=1$
电机极数 $2p=4$ 极相槽数 $q=3$ 线圈节距 $y=1-10, 2-11, 3-12$
总线圈数 $Q=18$ 绕组极距 $\tau=9$ 绕组系数 $K_{dp}=0.96$
线圈组数 $u=6$ 每槽电角 $\alpha=20^\circ$

2. 嵌线方法 嵌线可用两种方法:

(1) 交叠法 嵌线时将沉边逐槽嵌入, 吊边数 3, 从第 4 只线圈起整嵌。嵌线顺序见表(a):

表 1.1.4(a) 交叠法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
嵌 入 槽 号	沉 边	3	2	1	33		32		31		27		26		25		21		20
	浮 边					6		5		4		36		35		34		30	

嵌 绕 次 序		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
嵌 入 槽 号	沉 边		19		15		14		13		9		8		7				
	浮 边	29		28		24		23		22		18		17		16	12	11	10

(2) 整嵌法 嵌线时将 1 组线圈逐个嵌入相应的槽, 嵌完第 1 组后, 隔开相邻组再嵌第 3 组; 完成后构成双平面绕组。嵌线顺序见表(b):

表 1.1.4(b) 整嵌法

嵌 绕 次 序		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
槽 号	下平面	3	12	2	11	1	10	27	36	26	35	25	34

嵌 绕 次 序		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
槽 号	下平面	15	24	14	23	13	22						
	上平面							9	18	8	17	7	16

嵌 绕 次 序		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
槽 号	上平面	33	6	32	5	31	4	21	30	20	29	19	28

3. 绕组特点与应用 本例采用庶极布线, 每相由两组线圈顺串成 4 极; 线圈组数较少, 嵌线工艺较简单。国外应用于微电机, 国内应用较少, 仅见于部分厂家生产的 JO2L—32 老系列产品。

1.1.5 48槽4极单层叠式绕组**

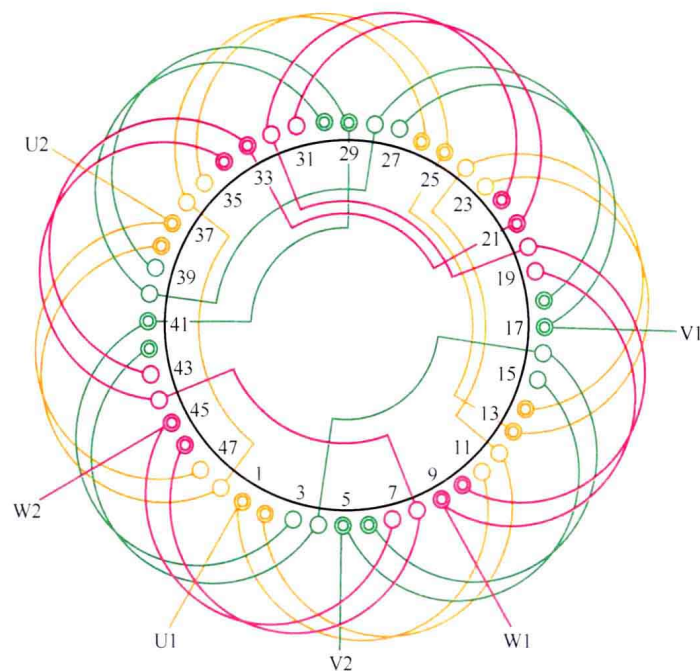


图 1.1.5

1. 绕组参数

定子槽数 $Z=48$ 每组圈数 $S=2$ 并联路数 $a=1$

电机极数 $2p=4$ 极相槽数 $q=4$ 线圈节距 $y=1-11、2-12$

总线圈数 $Q=24$ 绕组极距 $\tau=12$ 绕组系数 $K_{dp}=0.958$

线圈组数 $u=12$ 每槽电角 $\alpha=15^\circ$

2. 嵌线方法 嵌线可采用两种方法，整嵌法嵌线形成三平面端部，通常极少采用；常用交叠嵌线，即嵌2槽沉边，空2槽再嵌2槽，吊边数为4。嵌线顺序见下表。

表 1.1.5 交叠法

嵌绕次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
嵌入	沉边	2	1	46	45	42		41	38		37	34	33	30	29	26	25							
槽号	浮边					4	3	48	47	44	43	40	39	36	35									
嵌绕次序	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
嵌入	沉边	22	21	18	17	14	13	10	9	6	5													
槽号	浮边	32	31	28	27	24	23	20	19	16	15	12	11	8	7									

3. 绕组特点与应用 本例采用显极布线，每相有4个线圈组，每组由2只等节距线圈交叠而成；同相两组线圈极性必须相反，即组间连接是“尾接尾”或“头接头”的反向串联。本例虽是48槽4极的基本接线型式，但实际应用不多，国内目前主要应用在绕线式转子绕组。