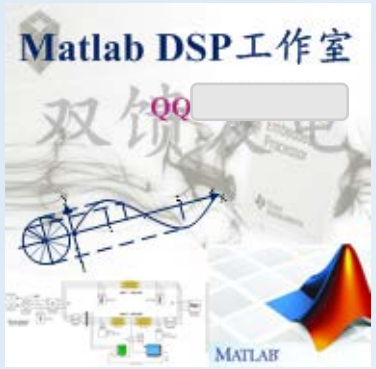
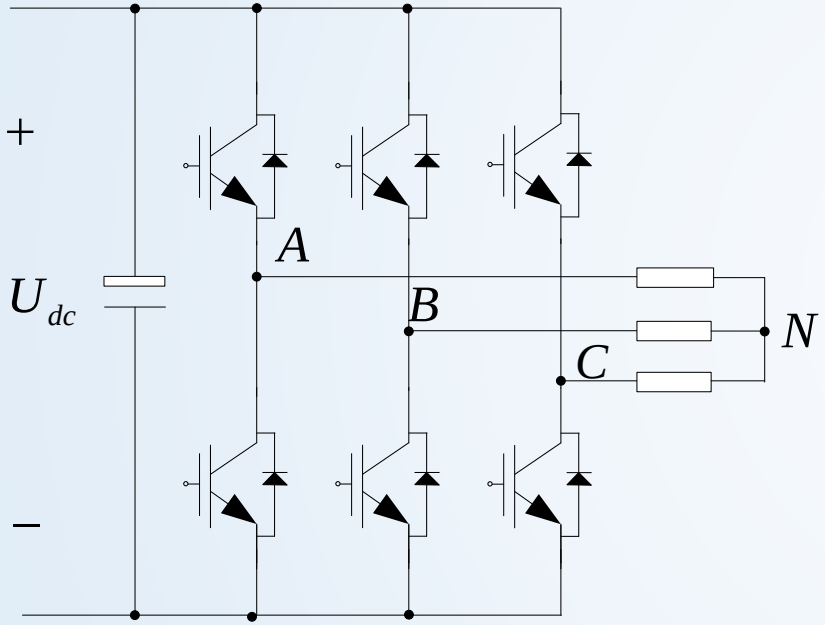
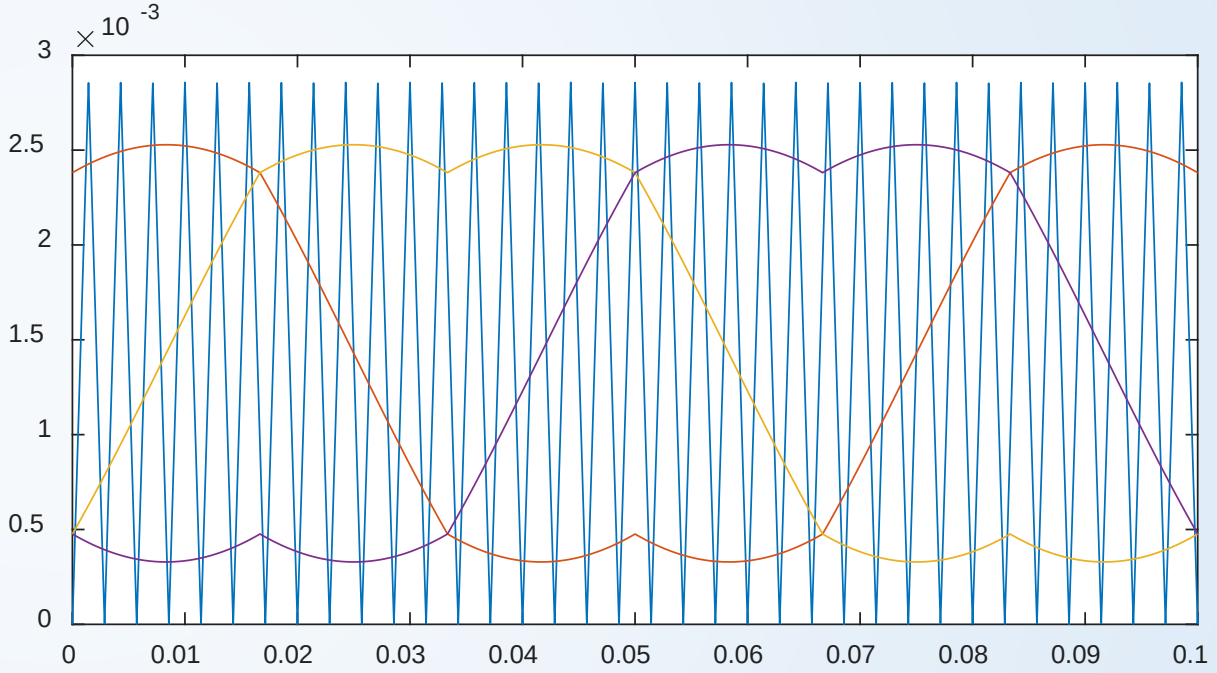


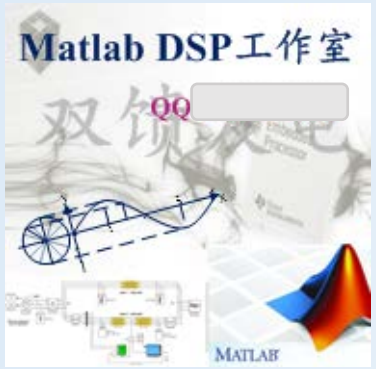
MATLAB教学——SVPWM篇

基本原理、U_{dc}与$\frac{2}{3}U_{dc}$问题、调制度、七段式与五段式





账号：一起学matlab建模
QQ交流群：1059037032



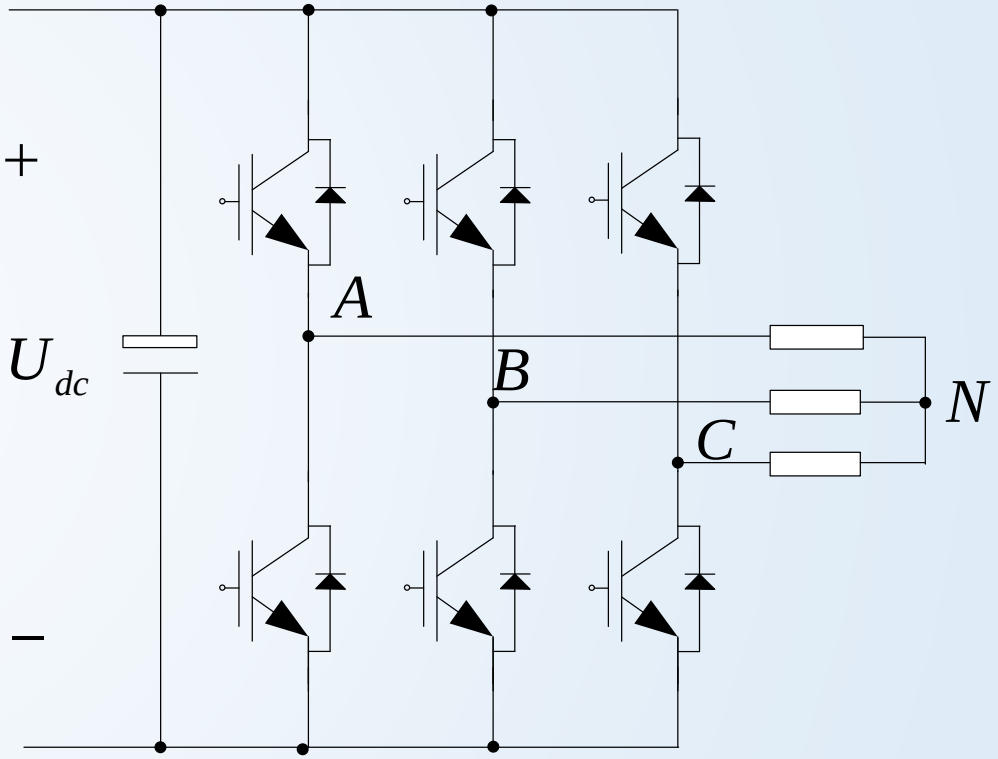
MATLAB教学——SVPWM篇(上)

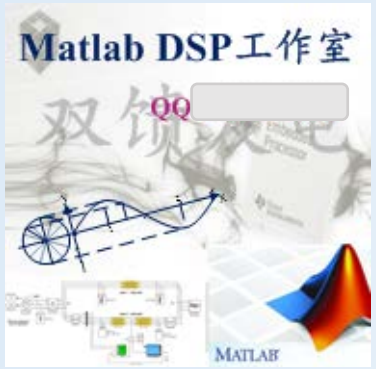
三相电压瞬时表达式

$$\begin{cases} u_a = U_m \cos\omega t \\ u_b = U_m \cos\left(\omega t - \frac{2}{3}\pi\right) \\ u_c = U_m \cos\left(\omega t + \frac{2}{3}\pi\right) \end{cases}$$

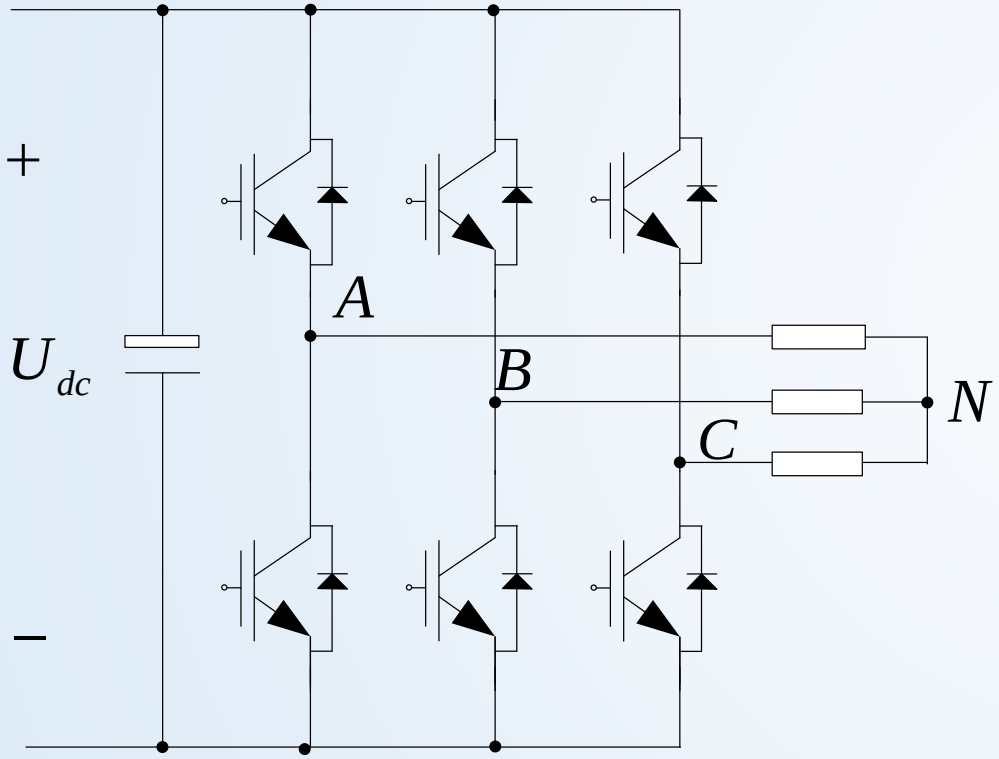
合成电压空间矢量

$$\vec{U}_{out} = u_a + u_b e^{j\frac{2}{3}\pi} + u_c e^{-j\frac{2}{3}\pi} = \frac{3}{2} U_m e^{j\omega t}$$

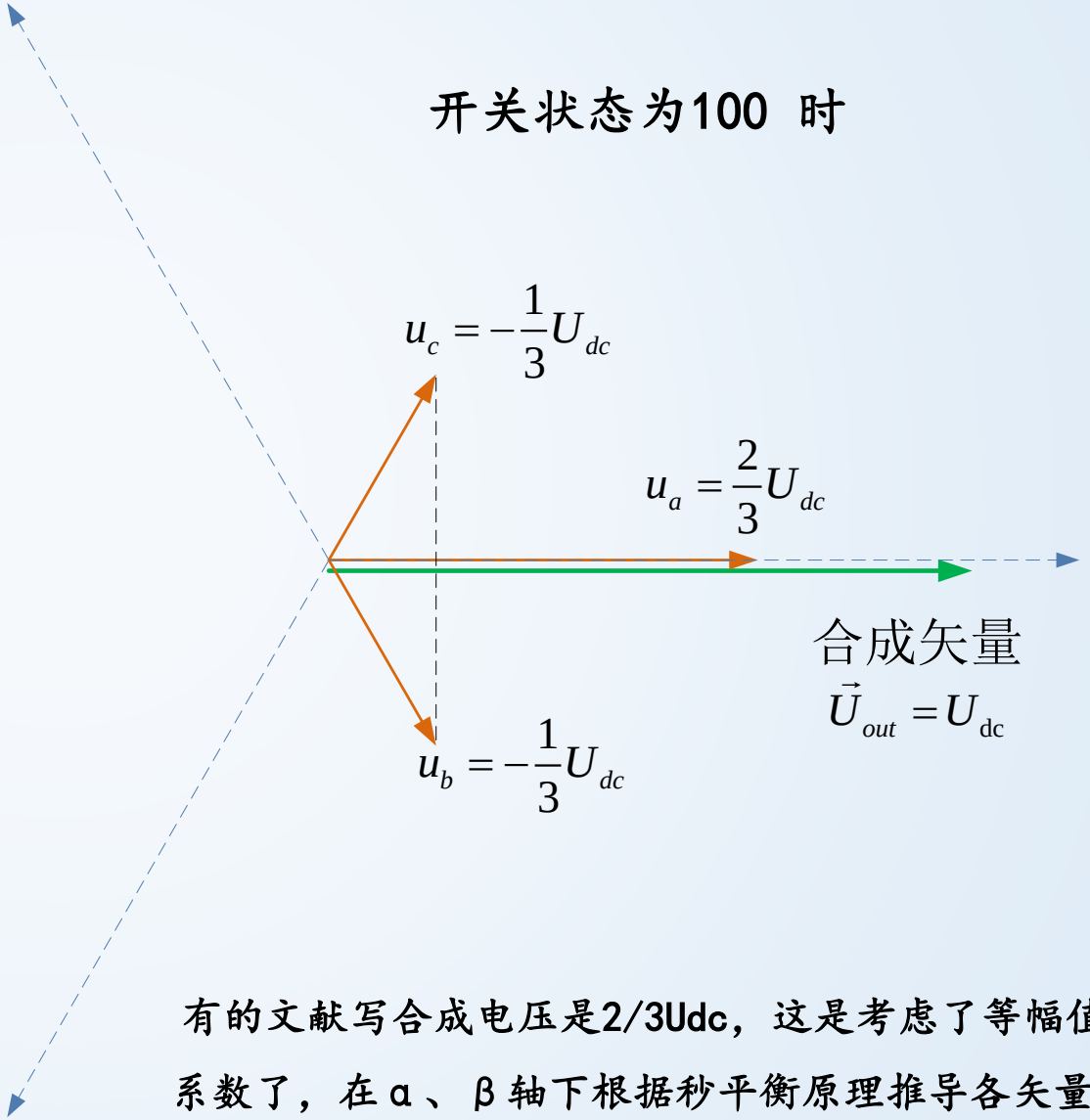




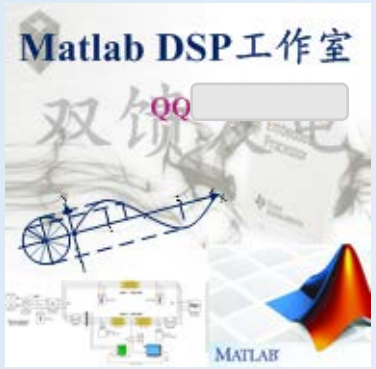
MATLAB教学——SVPWM篇



开关状态为100 时



有的文献写合成电压是2/3Udc，这是考虑了等幅值变换的系数了，在α、β轴下根据秒平衡原理推导各矢量的大小。



MATLAB教学——SVPWM篇

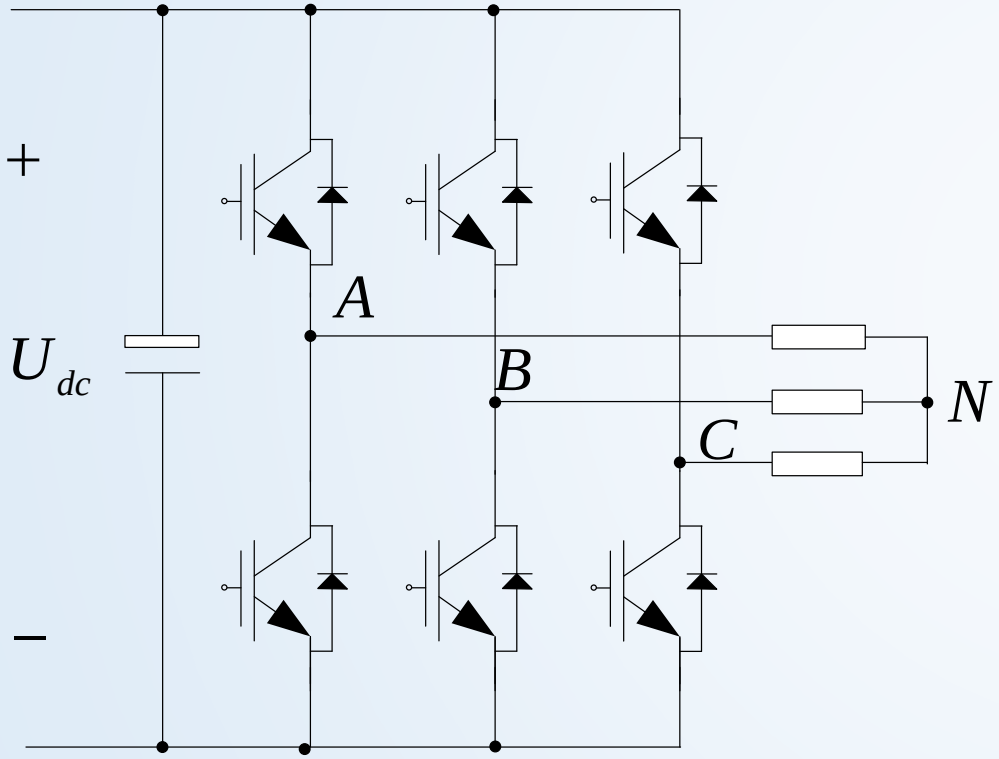
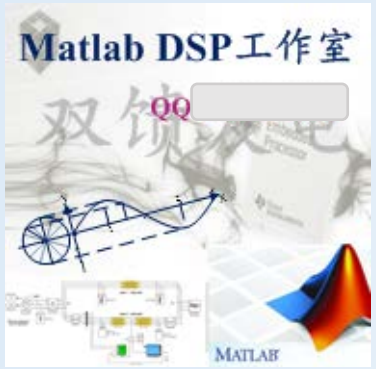


表 2-1 开关组态与电压的关系

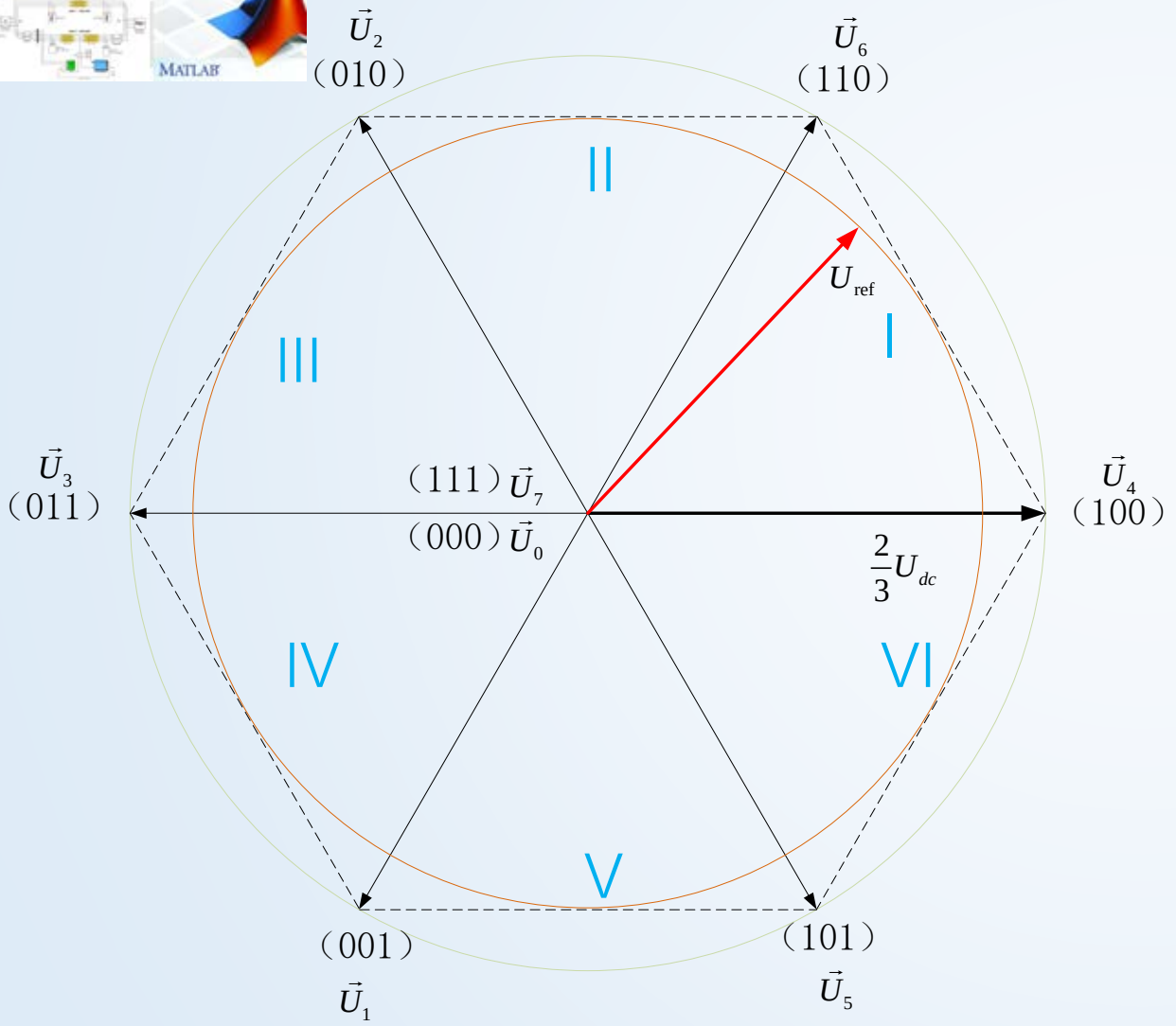
a	b	c	V_{an}	V_{bn}	V_{cn}	V_{ab}	V_{bc}	V_{ca}	$\vec{U}_{out}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	$2U_{dc}/3$	$-U_{dc}/3$	$-U_{dc}/3$	U_{dc}	0	$-U_{dc}$	$\frac{2}{3}U_{dc}$
0	1	0	$-U_{dc}/3$	$2U_{dc}/3$	$-U_{dc}/3$	$-U_{dc}$	U_{dc}	0	$\frac{2}{3}U_{dc}e^{j\frac{2\pi}{3}}$
1	1	0	$U_{dc}/3$	$U_{dc}/3$	$-2U_{dc}/3$	0	U_{dc}	$-U_{dc}$	$\frac{2}{3}U_{dc}e^{j\frac{\pi}{3}}$
0	0	1	$-U_{dc}/3$	$-U_{dc}/3$	$2U_{dc}/3$	0	$-U_{dc}$	U_{dc}	$\frac{2}{3}U_{dc}e^{j\frac{4\pi}{3}}$
1	0	1	$U_{dc}/3$	$-2U_{dc}/3$	$U_{dc}/3$	U_{dc}	$-U_{dc}$	0	$\frac{2}{3}U_{dc}e^{j\frac{5\pi}{3}}$
0	1	1	$-2U_{dc}/3$	$U_{dc}/3$	$U_{dc}/3$	$-U_{dc}$	0	U_{dc}	$\frac{2}{3}U_{dc}e^{j\pi}$
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

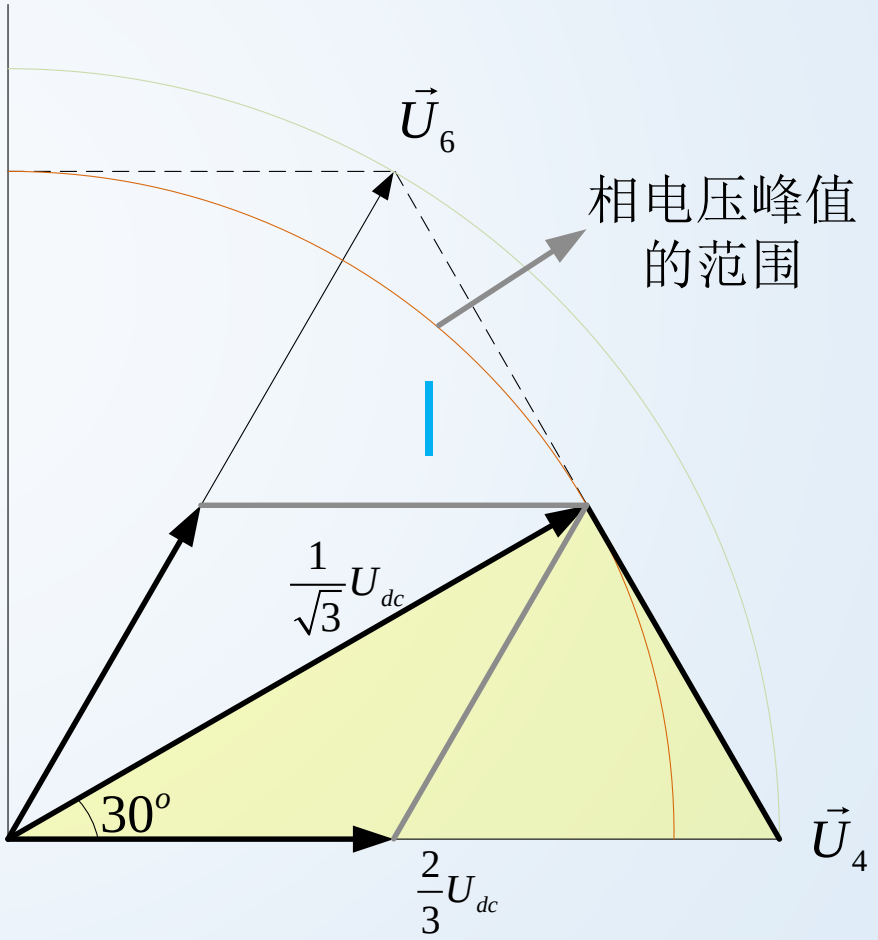


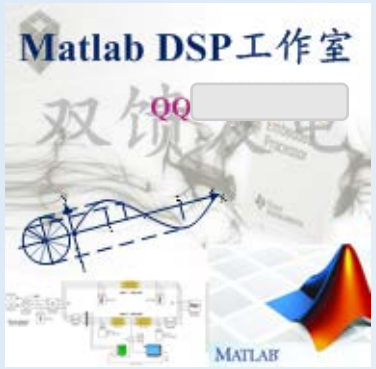
根据秒平衡原则可得

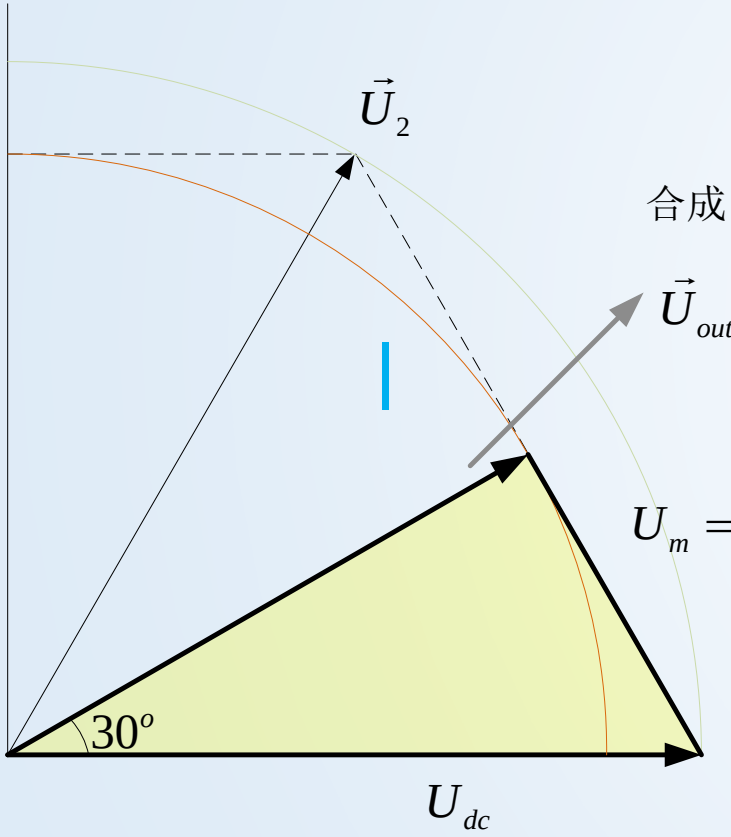
$$T_{pwm}\vec{U}_{out} = T_1\vec{U}_4 + T_2\vec{U}_6 + T_0(\vec{U}_0或\vec{U}_7)$$

$$T_{pwm} = T_1 + T_2 + T_0$$







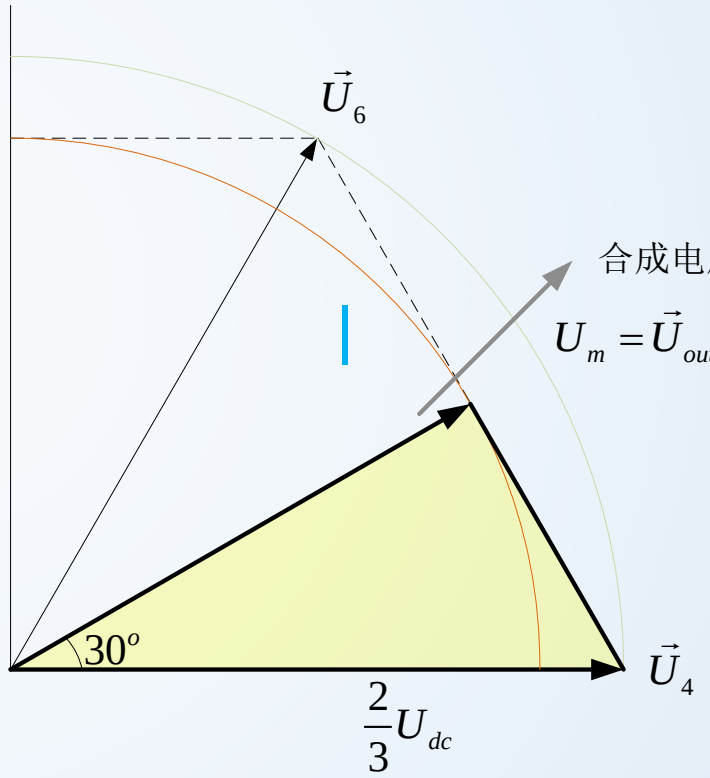


合成的电压矢量

$$\vec{U}_{out} = \frac{\sqrt{3}}{2} U_{dc}$$

相电压幅值

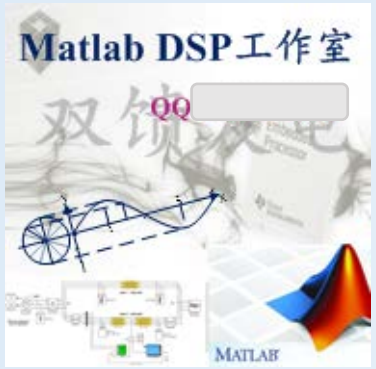
$$U_m = \frac{2}{3}\vec{U}_{out} = \frac{2}{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}U_{dc} = \frac{1}{\sqrt{3}}U_{dc}$$

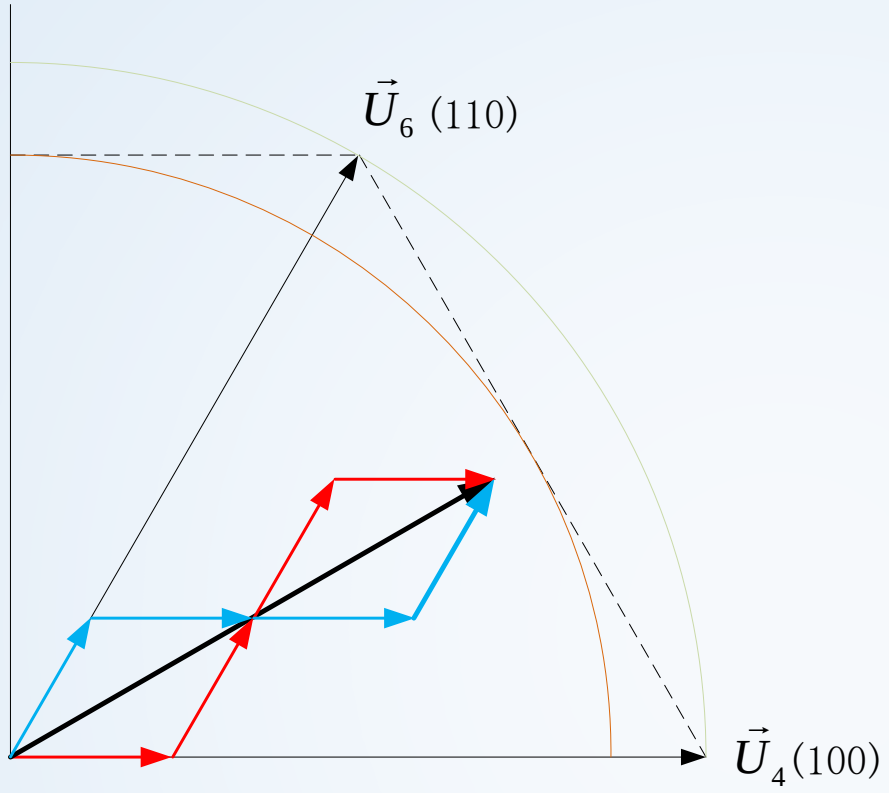


合成电压矢量=相电压幅值

$$U_m = \vec{U}_{out} = \frac{2}{3}U_{dc}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}}U_{dc}$$

调制度=线电压幅值/母线电压=1





红色路径是 4-6-4

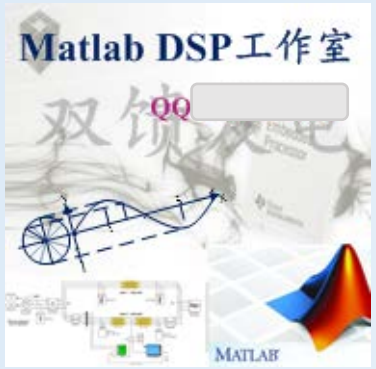
零矢量插入形式　0-4-6-7-6-4-0　（七段式）

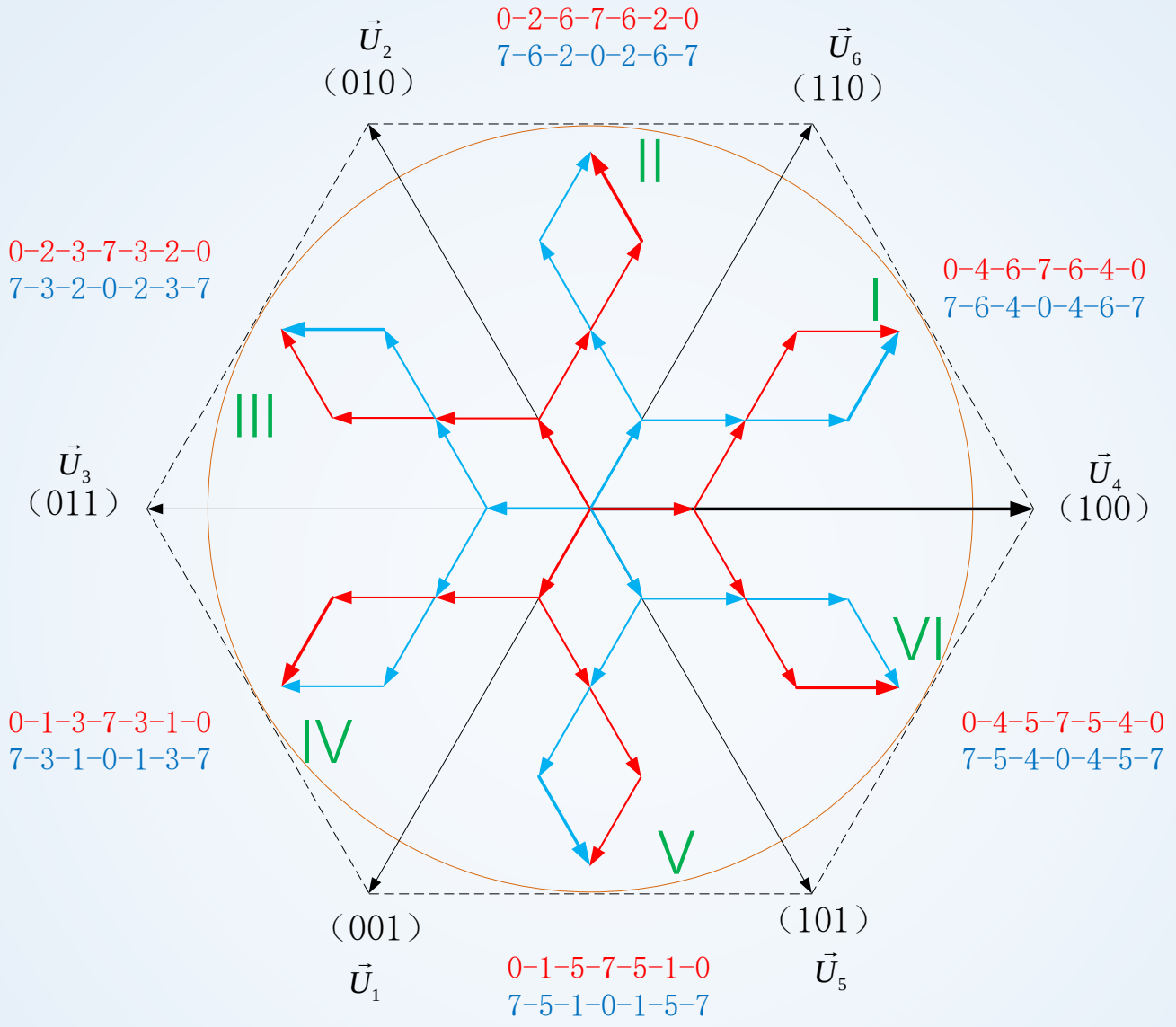
零矢量插入形式　4-6-7-6-4　（五段式）

蓝色路径是 6-4-6

零矢量插入形式　7-6-4-0-4-6-7　（七段式）

零矢量插入形式　6-4-0-4-6　（五段式）

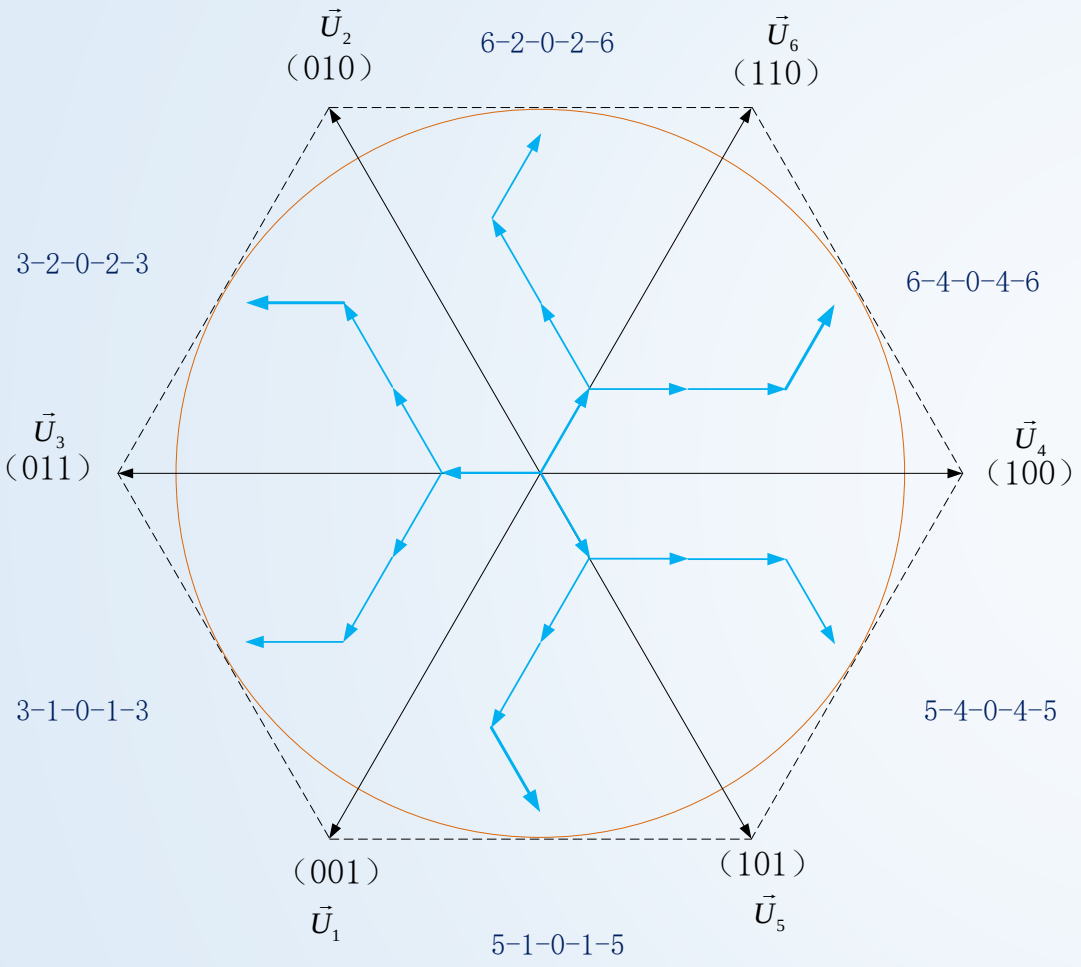




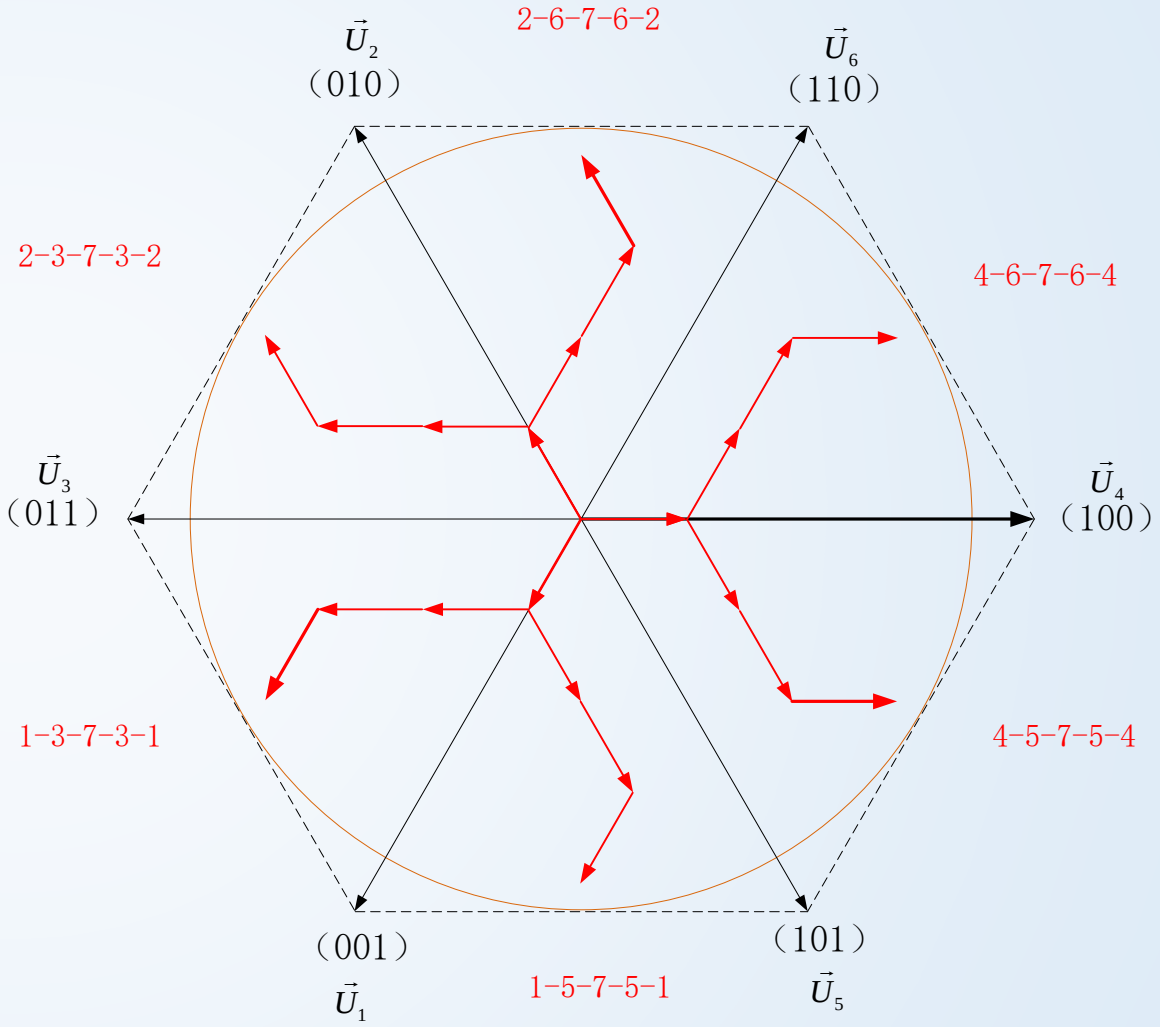
七段式SVPWM，由于在一个开关周期内，一个开关做了两次动作，缺点是功率器件发热量较大，优点是谐波含量低。

五段式也成不连续空间矢量PWM

中间插入000矢量

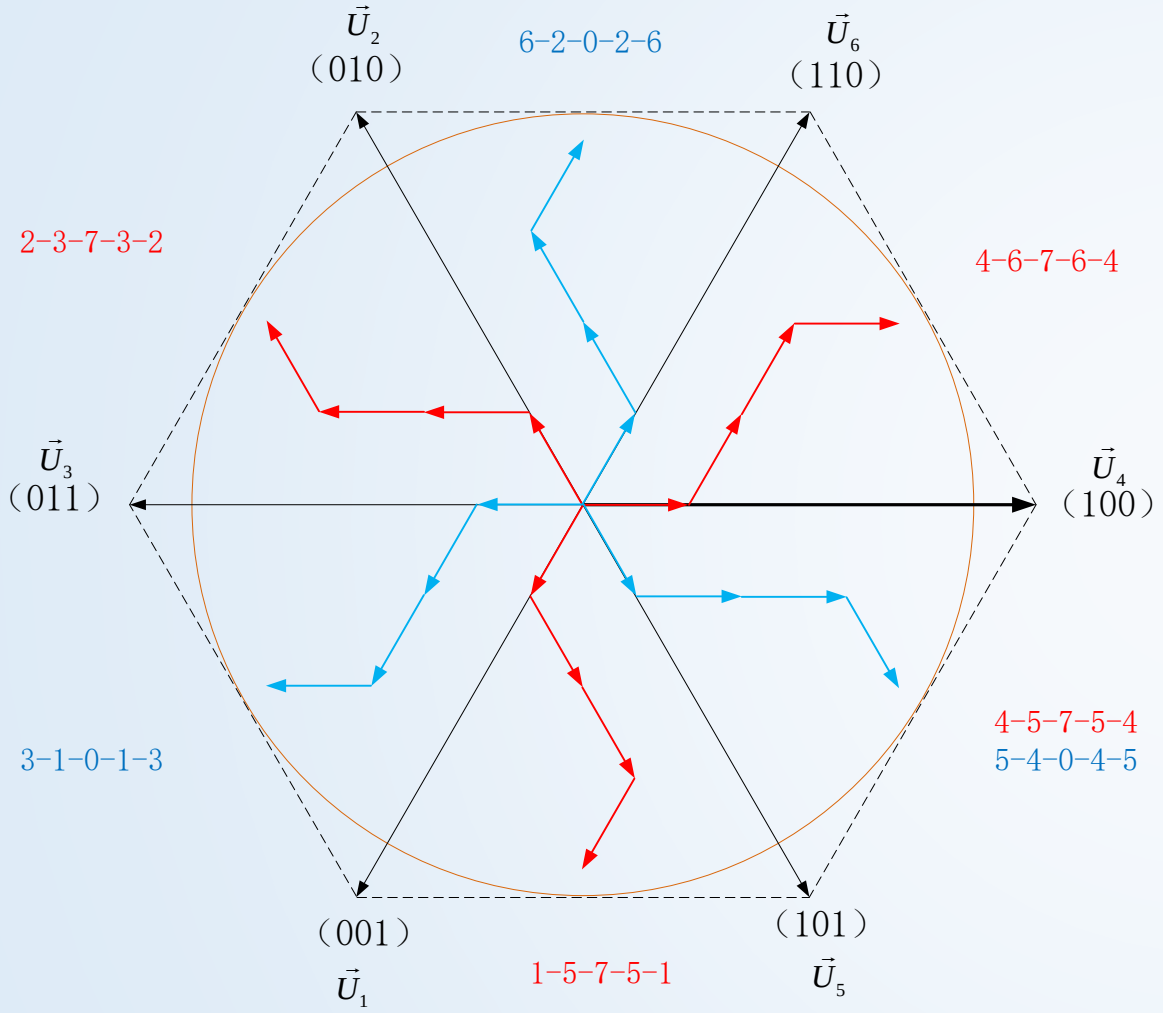


中间插入111矢量

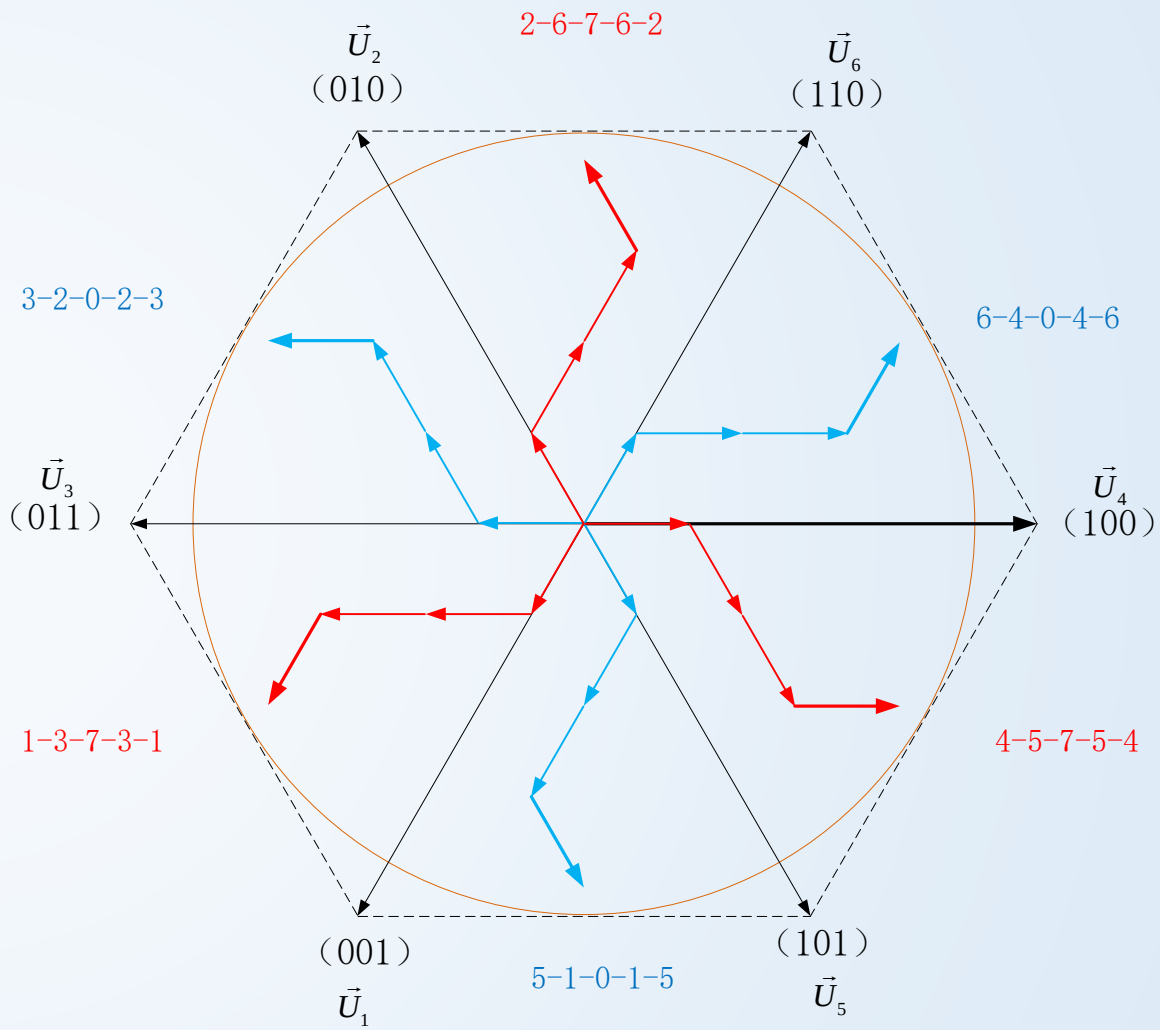


发波中间都是只开通下管或者只开通上管，IGBT的散热很不均匀

135扇区插入111矢量，246扇区插入000矢量



五段式 中间插入111矢量



还可以一个扇区内，一半时间插入000，另外一半时间插入111

根据零空间矢量的作用位置和其不作用的时间，分为9类

1）对应所有扇区中间零矢量为000；称为DPWMMAX；

2）对应所有扇区中间零矢量为111；称为DPWMMIN；

3）奇数扇区零矢量为111；称为DPW0；

4）奇数扇区零矢量为000；称为DPW1；

5）每个扇区被分为许多部分，奇数为零矢量111；称为DPW2；

6）每个扇区被分为许多部分，奇数为零矢量000；称为DPW3；

7）每个90°区域分为4个扇区，奇数扇区为零矢量111；称为DPW4；

8）1、2、3扇区的零矢量为111, 4、5、6扇区的零矢量为000；称为DPWM5；

9）所有区域被分为8块扇区，每个45°，奇数扇区插入零矢量111，称为DPWM6；