

中华人民共和国第一机械工业部
ZHONGHUA RENMIN GONGHEGUO DIYI JIXIE GONGYEBU

电工专业指导性技术文件
DIANGONG ZHUANYE ZHIDAOXING JISHU WENJIAN

大型三相异步电动机 电 磁 计 算 公 式

电指(DZ) 25—63
(内 部 发 行)

北 京

1965

中华人民共和国第一机械工业部

电工专业指导性技术文件

大型三相异步电动机

电磁计算公式

电指 (DZ) 25-63

技术标准出版社出版 (北京安定门外小黄庄)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 114 号)

新华书店内部发行

787×1092 $\frac{1}{11}$ ·3 $\frac{5}{11}$ ·50,000字 1965年9月第一版 1965年9月第一次印刷

印数: 1—5,000

统一书号: 15169·(2)-26 定价 (料八): 0.60元

目 次

一、基本数据	1
(一) 额定数据	1
(二) 定子铁心主要尺寸	1
(三) 定子绕组数据	3
(四) 转子绕组数据	5
二、磁路计算	9
(一) 磁路各部分尺寸	9
(二) 励磁安匝与励磁电流的计算	11
三、三相异步电动机参数计算	13
(一) 定子参数	13
(二) 转子参数	14
(三) 电机总电抗	17
四、损耗、效率、功率因数的计算	18
五、性能计算	20
(一) 运行性能计算	20
(二) 起动性能计算	20
六、定子电流及转子电压、电流计算	21
(一) 定子电流计算	21
(二) 转子电压及额定运行时的转子电流计算	21
七、温升计算	23
(一) 定子温升	23
(二) 绕线型转子温升	24
八、计算用表及曲线	25

中华人民共和国 第一机械工业部	电工专业指导性技术文件	电指(DZ) 25—63
	大型三相异步电动机 电磁计算公式	

一、基本数据

(一) 额定数据

1. 额定输出功率	P_N	千瓦 (kW)
2. 额定电压	U_N	伏 (V)
3. 相电压	$U_\phi = \frac{U_N}{\sqrt{3}}$ (Y接法) $= U_N$ (Δ 接法)	伏 (V) 伏 (V)
4. 额定频率	f_N	周/秒 (C/S)
5. 相数	$m = 3$	
6. 输出电流 (相)	$I_{KW} = \frac{P_N \times 10^3}{3U_\phi}$	安 (A)
7. 同步转速	$n_1 = \frac{60f_N}{p}$	转/分 (rpm)
8. 极对数	$p = \frac{60f_N}{n_1}$	

(二) 定子铁心主要尺寸

(参照图1.2.3)

9. 定子铁心外径	D_s	毫米 (mm)
10. 定子铁心内径	D_i	毫米 (mm)
11. 极距	$\tau = \frac{\pi D_i}{2p}$	毫米 (mm)
12. 定子槽数	Z_1	
13. 定子齿距	$\tau_1 = \frac{\pi D_i}{Z_1}$	毫米 (mm)
14. 定子槽深	h_{s1}	毫米 (mm)
15. 定子槽宽	b_{s1}	毫米 (mm)
16. 定子槽口宽	b_{s1}	毫米 (mm)
17. 转子铁心外径	D_2	毫米 (mm)
18. 转子铁心内径	D_o	毫米 (mm)
19. 转子槽数	Z_2	

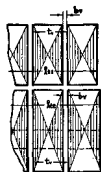
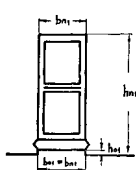
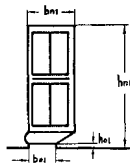


图 1 大型异步电动机铁心主要尺寸

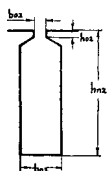


槽形 1: 开口槽

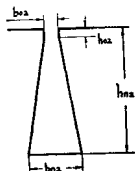


槽形 2: 半开口槽

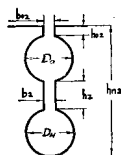
图 2 大型异步电动机定子槽形



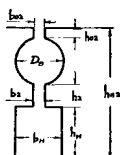
槽形 1



槽形 2



槽形 3



槽形 4

图 3 大型异步电动机转子槽形

20. 转子齿距	$\tau_2 = \frac{\pi D_2}{Z_2}$	毫米 (mm)
21. 转子槽深	h_{n2}	毫米 (mm)
22. 转子槽宽	b_{a2}	毫米 (mm)
23. 转子槽口宽	b_{o2}	毫米 (mm)
24. 定子铁心总长	l_{r1}	毫米 (mm)
25. 转子铁心总长	l_{r2}	毫米 (mm)
26. 径向通风沟数	n_v	
27. 径向通风沟宽	b_v	毫米 (mm)
28. 径向通风沟距	t_v	毫米 (mm)
29. 定子铁心净长	$l_1 = l_{r1} - n_v b_v$	毫米 (mm)
30. 转子铁心净长	$l_2 = l_{r2} - n_v b_v$	毫米 (mm)
31. 转子轴向通风孔沿高度的排数	m_a	
32. 转子轴向通风孔直径	d_a	毫米 (mm)
33. 转子轴向通风孔每排上数目	N_a	

(三) 定子绕组数据

34. 铜线尺寸	$\frac{a_1 \times b_1 (\text{裸线})}{a'_1 \times b'_1 (\text{绝缘后})}$	$\frac{\text{mm} \times \text{mm}}{\text{mm} \times \text{mm}}$
35. 每槽有效导体数	$S_{n1} = 2 \times \text{每线圈串联匝数}$ (双层绕组)	

36. 并联支路数

$$a_1$$

37. 每极每相槽数

$$q_1 = \frac{Z_1}{6p}$$

38. 绕组节距

 y_1 = 以线圈所跨槽数计

39. 绕组节距比

$$\beta_1 = \frac{y_1}{3q_1} \quad (\text{对于短距绕组})$$

$$= \frac{6q_1 - y_1}{3q_1} \quad (\text{对于长距绕组})$$

40. 每支路有效导体截面积

$$F_{ca1}$$

毫米² (mm²)

41. 每相串联匝数

$$W_1 = \frac{Z_1 S_{a1}}{6a_1}$$

42. 绕组短距系数

$$K_{p1} = \sin\left(\beta_1 \cdot \frac{\pi}{2}\right) \quad \text{查表 1}$$

43. 绕组分布系数

$$(1) \text{ 当 } q_1 > 3 \text{ 或 } q_1 \text{ 为分数时 } K_{p1} \cong \frac{\sin \frac{\pi}{6}}{\frac{\pi}{6}} = 0.955 \quad \text{三相 } 60^\circ \text{ 相带}$$

$$K_{p1} \cong \frac{\sin \frac{\pi}{3}}{\frac{\pi}{3}} = 0.82 \quad \text{三相 } 120^\circ \text{ 相带}$$

(2) 当 $q_1 \leq 3$ 时

$$\left. \begin{aligned} K_{p1} &= 1.0 & \text{对 } q_1 = 1 \\ &= 0.966 & \text{对 } q_1 = 2 \\ &= 0.96 & \text{对 } q_1 = 3 \end{aligned} \right\} \text{三相 } 60^\circ \text{ 相带}$$

44. 定子绕组系数

$$K_{w1} = K_{p1} \cdot K_{d1} \quad \text{查表 1}$$

45. 定子线圈每匝平均长

$$l_{w1} = 2l_{c1} + 4l_1 + 2\pi(R_1 + \frac{h_{o1}}{4}) + 4A_1 \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$\text{式中: } T_1 = \frac{\pi(D_1 + h_{o1})\beta_1}{4p\cos\alpha_1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

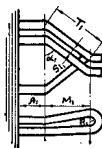
波绕组取 $\beta_1 = 1$ $M_1 = T_1 \sin\alpha_1$ (用于第154条)

毫米 (mm)

$$\sin\alpha_1 = \frac{b_{o1} + S_{f1}}{t_1}$$

 S_{f1} ——端部相邻线圈间的距离毫米 A_1 ——端部由槽中伸出的直边长度毫米 R_1 ——端部的弯曲半径毫米

(硬元件)



大型三相异步电动机电磁计算公式

电指 (DZ) 25—63

 S_{f2}, A_1 及 R_1 值按下表决定

额定电压 U_N (V)	通槽式絕緣		空筒式絕緣		R_1
	S_{f1}	A_1	S_{f2}	A_1	
≤525	—	—	5.5	30	12
3000~3150	6	40	6.0	15	12
6000~6300	7.5	50	7.5	70	15
10500~15000	10	65	—	—	20

46. 定子銅重

$$G_{cu1} = \frac{S_{f1}}{2} Z_1 I_{m1} F_{cu1} \times 8.9 \times 10^{-4}$$

公斤 (kg)

(四) 轉子繞組數據

繞線型轉子

47. 銅線尺寸

$$a_2 \times b_2 \text{ (裸線)}$$

mm × mm

48. 每槽有效导体数

$$S_{a2} = 2 \times \text{每線圈串聯匝数 (双层繞組)} \\ = 2 \quad \text{(双层单匝条形繞組)}$$

49. 并联支路数

$$a_2$$

50. 每极每相槽数

$$q_2 = \frac{Z_2}{6p}$$

51. 繞組节距

$$y_2 = \text{以線圈所跨槽数計}$$

52. 繞組节距比

$$\beta_2 = \frac{y_2}{3q_2} \quad \text{(对于短距繞組)} \\ = \frac{6q_2 - y_2}{3q_2} \quad \text{(对于长距繞組)}$$

53. 每路導線截面积

$$F_{cu2}$$

毫米² (mm²)

54. 每相串聯匝数

$$W_2 = \frac{Z_2 S_{a2}}{6a_2}$$

55. 繞組短距系数

$$K_{v2} = \text{同第42条, 以 } \beta_2 \text{ 代替 } \beta_1 \quad \text{查表 1}$$

56. 繞組分布系数

$$K_{p2} = \text{同第43条, 以 } q_2 \text{ 代替 } q_1$$

57. 轉子繞組系数

$$K_{w2} = K_{v2} \cdot K_{p2} \quad \text{查表 1}$$

58. 轉子線圈每匝平均长

$$l_{w2} \approx 2l_{f2} + 4T_2 + 320$$

毫米 (mm)

$$\text{式中: } T_2 = \frac{\pi(D_2 - h_{a2})\beta_2}{4p\cos\alpha_2}$$

毫米 (mm)

波繞組取 $\beta_2 = 1$

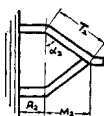
$$M_2 = T_2 \sin\alpha_2 \quad \text{(用于第161条)}$$

毫米 (mm)

$$\sin\alpha_2 = \frac{Z_2(a_2 + S_{f2})}{\pi(D_2 - 2h_{a2})}$$

 a_2 ——轉子裸銅線厚度 (沿槽寬方向) 毫米 S_{f2} ——端部相邻二線圈裸銅線間之距离毫米 $S_{f2} = 1.7$ (350 V 以下) $S_{f2} = 1.8$ (500 V 以下) $S_{f2} = 2.0$ (500~1000 V) $A_1 = 30$ 毫米 (500 V 及以下) $A_1 = 40$ 毫米 (1000 V 及以下) } 用于第161条

(硬元件)



59. 轉子銅重

$$G_{cu2} = \frac{S_{n2} \cdot Z_2 \cdot I_{a2} \cdot F_{cu2}}{2} \times 8.9 \times 10^{-4}$$

公斤 (kg)

單鼠籠轉子 (參照圖 4)

60. 轉子銅條高度

 h_{cu}

毫米 (mm)

61. 轉子銅條寬度

 b_{cu}

毫米 (mm)

62. 轉子銅條截面積

 F_B 查銅線標準毫米² (mm²)

63. 轉子銅條長度

 l_B

毫米 (mm)

64. 端環厚度

 a_{KB}

毫米 (mm)

65. 端環寬度

 b_{KB}

毫米 (mm)

66. 端環截面積

 $F_{KB} \approx a_{KB} \cdot b_{KB}$ 毫米² (mm²)

67. 端環平均直徑

 $D_{KB} \approx D_2 - h_{cu} - b_{KB}$

毫米 (mm)

68. 銅條總重

 $G_B = Z_2 F_B l_B \gamma_B \times 10^{-4}$

公斤 (kg)

69. 端環總重

 $G_{KB} = 2 F_{KB} \pi D_{KB} \gamma_{KB} \times 10^{-4}$

公斤 (kg)

$$\left. \begin{array}{l} \text{銅條比重 } \gamma_B \\ \text{端環比重 } \gamma_{KB} \end{array} \right\} = 8.9 \text{ (紫銅)}$$

70. 轉子銅重

 $G_{cu2} = G_B + G_{KB}$

公斤 (kg)

雙鼠籠轉子 (參照圖 4)

71. 上籠銅條直徑

 d_B

毫米 (mm)

72. 下籠銅條直徑

 d_H

毫米 (mm)

73. 上籠銅條長度

 l_B

毫米 (mm)

74. 下籠銅條長度

 l_H

毫米 (mm)

75. 上籠銅條截面積

 $F_B = \frac{\pi d_B^2}{4}$ (圓條)毫米² (mm²)

76. 下籠銅條截面積

 $F_H = \frac{\pi d_H^2}{4}$ (圓條)毫米² (mm²)

查銅線標準 (矩形條)

毫米² (mm²)

77. 上籠端環厚度

 a_{KB}

毫米 (mm)

78. 下籠端環厚度

 a_{KH}

毫米 (mm)

79. 上籠端環寬度

 b_{KB}

毫米 (mm)

80. 下籠端環寬度

 b_{KH}

毫米 (mm)

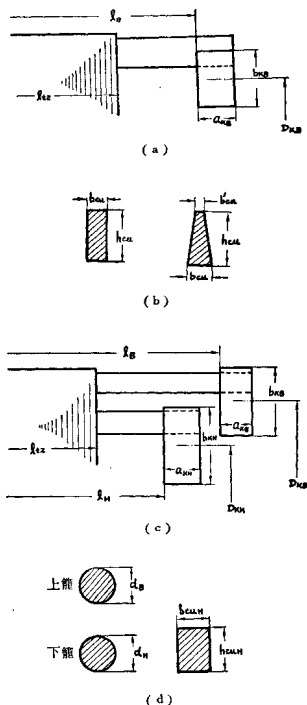


图 4 大型鼠籠轉子端部及導條尺寸

- (a) 一單鼠籠轉子端部尺寸 (b) 一單鼠籠轉子銅條尺寸
(c) 一雙鼠籠轉子端部尺寸 (d) 一雙鼠籠轉子銅條尺寸

81. 上籠端環截面積

$$F_{KB} \approx a_{KB} b_{KB}$$

毫米² (mm²)

82. 下籠端環截面積

$$F_{KH} \approx a_{KH} b_{KH}$$

毫米² (mm²)

83. 上籠端環平均直徑

$$D_{KB} \approx D_2 - b_{KB}$$

毫米 (mm)

84. 下籠端環平均直徑

$$D_{KH} \approx D_2 - 2(h_{oL} + D_B + h_2) + 3 - b_{KH}$$

毫米 (mm)

85. 上籠銅條重量

$$G_B = Z_2 F_B I_B \gamma_B \times 10^{-4}$$

公斤 (kg)

电 指 (DZ) 25—63

大型三相异步电动机电磁计算公式

86. 下籠銅条重量

$$G_H = Z_2 F_H I_H \gamma_H \times 10^{-6}$$

公斤 (kg)

87. 上籠端环重量

$$G_{KH} = 2\pi D_{KH} F_{KH} \gamma_{KH} \times 10^{-6}$$

公斤 (kg)

88. 下籠端环重量

$$G_{KH} = 2\pi D_{KH} F_{KH} \gamma_{KH} \times 10^{-6}$$

公斤 (kg)

式中:

上籠銅条比重 γ_B 下籠銅条比重 γ_H 上籠端环比重 γ_{KH} 下籠端环比重 γ_{KH}

} = 8.5 (黃銅)

} = 8.9 (紫銅)

89. 轉子銅重

$$G_{cu2} = G_B + G_H + G_{KB} + G_{KH}$$

公斤 (kg)

大型三相异步电动机电磁计算公式

电指 (DZ) 25—63

二、磁 路 计 算

(一) 磁路各部分尺寸

气隙与铁心铁长

90. 气隙 δ 毫米 (mm)

$$91. \text{定子气隙系数} \quad K_{s1} = \frac{\epsilon_1 + 10\delta}{(\epsilon_1 - b_{s1}) + 10\delta}$$

$$92. \text{转子气隙系数} \quad K_{s2} = \frac{\epsilon_2 + 10\delta}{(\epsilon_2 - b_{s2}) + 10\delta}$$

$$93. \text{气隙系数} \quad K_g = K_{s1} K_{s2}$$

$$94. \text{气隙有效长} \quad \delta_e = K_g \delta \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$95. \text{铁心平均长} \quad l_e = \frac{1}{2} \cdot (l_{s1} + l_{r1}) \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$96. \text{铁心计算长} \quad l'_e = l_e - n_v b'_v \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$b'_v \text{ 见图 5} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$97. \text{每极下气隙面积} \quad F_g = \tau l'_e \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$98. \text{定子铁心铁长} \quad l_{Fe1} = K_{Fe1} l_e \quad \text{毫米 (mm)}$$

 K_{Fe} ——铁心迭压系数 $K_{Fe} = 0.93$ (厚 0.5mm 涂漆钢片) $= 0.90$ (厚 0.35mm 涂漆钢片)

$$99. \text{转子铁心铁长} \quad l_{Fe2} = K_{Fe2} l_e \quad \text{毫米 (mm)}$$

定 子 齿 (平行槽, 参见图 2)

$$100. \text{定子齿距} \quad \epsilon_1 = \frac{\pi D_1}{Z_1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$\epsilon_{1+} = \frac{\pi (D_1 + \frac{2}{3} h_{s1})}{Z_1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$\epsilon_{1+} = \frac{\pi (D_1 + h_{s2})}{Z_1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$101. \text{定子齿宽} \quad b_{z1+} = \epsilon_{1+} - b_{s1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$b_{z1+} = \epsilon_{1+} - b_{s1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$102. \text{每极下定子齿截面积} \quad F_{Z1+} = \frac{Z_1}{2p} b_{z1+} l_{Fe1} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$F_{Z1+} = \frac{Z_1}{2p} b_{z1+} l_{Fe1} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$103. \text{定子齿磁路长} \quad L_{Z1} = 2 h_{s1} \times 10^{-1} \quad \text{厘米 (cm)}$$

转 子 齿 (参见图 3)

繞綫型与单鼠籠轉子齿

平 行 槽
(图 3: 槽形 1)梯 形 槽
(图 3: 槽形 2)

104. 转子齿距

$$\epsilon_2 = \frac{\pi D_2}{Z_2}$$

毫米

$$\epsilon_2 = \frac{\pi D_2}{Z_2}$$

毫米

电指 (DZ) 25—63

大型三相异步电动机电磁计算公式

平 行 槽 (图 3: 槽形 1)		梯 形 槽 (图 3: 槽形 2)	
$t_{z1} = \frac{\pi(D_1 - \frac{4}{3}h_{n2})}{Z_1}$	毫米	$t'_2 = \frac{\pi(D_1 - 2h_{o2})}{Z_1}$	毫米
		$t''_2 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{n2})}{Z_2}$	毫米
105. 轉子齿寬			
$b_{z1} = t_{z1} - b_{n2}$	毫米	$b'_{z2} = t'_2 - b_{o2}$	毫米
		$b''_{z2} = t''_2 - b_{n2}$	毫米
		$b_{z1} = \frac{1}{2}(b'_{z2} + b''_{z2})$	毫米
106. 每极下轉子齿截面积			
$F_{z1} = \frac{Z_2}{2p} b_{z1} l_{Fe2} \times 10^{-1}$	厘米 ²	$F_{z1} = \frac{Z_2}{2p} b_{z1} l_{Fe2} \times 10^{-2}$	厘米 ²
107. 轉子齿磁路长			
$L_{z1} = 2h_{n2} \times 10^{-1}$	厘米	$L_{z2} = 2h_{n2} \times 10^{-1}$	厘米

双 鼠 籠 轉 子 齿

上 籠 圓 槽 下 籠 圓 槽 (图 3: 槽形 3)		上 籠 圓 槽 下 籠 矩 形 槽 (图 3: 槽形 4)	
108. 轉子上籠計算齿距	$t'_1 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{o2} - \frac{2}{3}D_B)}{Z_1}$		毫米 (mm)
109. 轉子上籠計算齿寬	$b'_{z1} = t'_1 - 0.94D_B$		毫米 (mm)
110. 每极上籠齿截面积	$F'_{z1} = \frac{Z_2}{2p} b'_{z1} l_{Fe2} \times 10^{-1}$		厘米 ² (cm ²)
111. 轉子上籠齿磁路长度	$L'_{z1} = 2D_B \times 10^{-1}$		厘米 (cm)
112. 轉子下籠計算齿距	$t'_2 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{n2} + \frac{4}{3}D_H)}{Z_1}$	$t'_2 = \frac{\pi(D_2 - 2h_{n2} + \frac{2}{3}h_H)}{Z_1}$	毫米
113. 轉子下籠計算齿寬	$b'_{z1} = t'_2 - 0.94D_H$	$b'_{z1} = t'_2 - b_H$	毫米
114. 每极下籠齿截面积	$F'_{z1} = \frac{Z_2}{2p} b'_{z1} l_{Fe2} \times 10^{-1}$		厘米 ²
115. 轉子下籠齿磁路长	$L'_{z1} = 2D_H \times 10^{-1}$	$L'_{z1} = 2h_H \times 10^{-1}$	厘米

大型三相异步电动机电磁计算公式

电指 (DZ) 25—63

定 子 軛

$$116. \text{定子軛高} \quad h_{11} = \frac{D_0 - D_1}{2} - h_{s1} \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$117. \text{定子軛截面积} \quad F_{11} = h_{11} l_{F11} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$118. \text{定子軛磁路长} \quad L_{11} = \frac{\pi(D_0 - h_{11})}{2p} \times 10^{-1} \quad \text{厘米 (cm)}$$

轉 子 軛

 $2p > 2$ 吋

$$119. \text{轉子軛高} \quad h_{12} = \frac{D_1 - D_0}{2} - h_{s2} - \frac{2}{3} m_s d_s \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$\text{无軸向通風孔时} \quad -\frac{2}{3} m_s d_s = 0$$

$$120. \text{轉子軛截面积} \quad F_{12} = h_{12} l_{F12} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$121. \text{轉子軛磁路长} \quad L_{12} = \frac{\pi(D_1 - 2h_{s2} - h_{12})}{2p} \times 10^{-1} \quad \text{厘米 (cm)}$$

 $2p = 2$ 吋

$$122. \text{轉子軛高} \quad h'_{12} = \frac{D_1}{2} - h_{s2} - m_s d_s \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$h''_{12} = \frac{1}{2} (1.57 D_{e1} - \frac{N_s d_s}{2}) \quad \text{毫米 (mm)}$$

$$123. \text{轉子軛截面积} \quad F'_{12} = h'_{12} l_{F12} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$F''_{12} = h''_{12} l_{F12} \times 10^{-2} \quad \text{厘米}^2 (\text{cm}^2)$$

$$124. \text{轉子軛磁路长} \quad L'_{12} = 2h'_{12} \times 10^{-1} \quad \text{厘米 (cm)}$$

$$L''_{12} = 2d_s \times 10^{-1} \quad \text{厘米 (cm)}$$

(二) 励磁安匝与励磁电流的计算

$$125. \text{定子空载感应电势} \quad E_{10} = K_s U_\phi \quad \text{伏 (V)}$$

 K_s ——空载压降系数, 查表 2

$$126. \text{饱和系数} \quad K_z = \text{预先假定之值}$$

对于正常异步电动机 $K_z = 1.1 \sim 1.45$

$$127. \text{磁场波形系数} \quad K_\phi = \text{根据 } K_z \text{ 查表 3}$$

$$128. \text{计算极弧系数} \quad \alpha' = \text{根据 } K_z \text{ 查表 3}$$

$$129. \text{每极下磁通} \quad \phi = \frac{E_{10} \times 10^8}{4 K_\phi I_N W_1 K_{w1}} \quad \text{馬 (Mx)}$$

$$130. \text{气隙磁通密度} \quad B_\delta = \frac{\phi}{\alpha' F_\delta} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$131. \text{定子齿磁通密度} \quad B_{z1+} = \frac{\phi}{\alpha' F_{z1+}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$132. \text{轉子齿磁通密度}$$

$$\text{平行槽 (图 3: 槽形 1)} \quad B_{zr+} = \frac{\phi}{\alpha' F_{zr+}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$\text{梯形槽 (图 3: 槽形 2)} \quad B_{z2+} = \frac{\phi}{\alpha' F_{z2+}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$\text{双鼠籠 (图 3: 槽形 3、4)} \quad B_{z2+}^* = \frac{\phi}{\alpha' F_{z2+}^*} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$B_{z2+}^* = \frac{\phi}{\alpha' F_{z2+}^*} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

133. 定子轭磁通密度

$$B_{j1} = \frac{\phi}{2F_{j1}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

134. 转子轭磁通密度

 $2p > 2$ 时

$$B_{j2} = \frac{\phi}{2F_{j2}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

 $2p = 2$ 时

$$B'_{j1} = \frac{\phi}{2F'_{j1}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$B'_{j2} = \frac{\phi}{2F'_{j2}} \quad \text{高斯 (Gs)}$$

$$\phi^* = \phi \frac{D_{e2} - d_a}{2k'_{j2}} \quad \text{馬 (Mx)}$$

135. 定子齿磁場强度

$$aw_{z1} = \text{根据 } B_{z1} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

注: 当 $B_{z1} > 18000$ 高斯时, 则须按图 6 校正之, 并按校正后的齿中实际磁通密度 B_{z1} (实) 查表 4。

136. 转子齿磁場强度

平行槽

$$aw_{z2} = \text{按 } B_{z2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

梯形槽

$$aw_{z2} = \text{按 } B_{z2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

双鼠籠

$$aw'_{z2} = \text{按 } B'_{z2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

$$aw''_{z2} = \text{按 } B''_{z2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

注: 当 $B_{z2}, B_{z2}', B_{z2}'', B'_{z2}, B''_{z2}$ 大于 18000 高斯时, 则须按图 6 校正之, 并按校正后的齿中实际磁通密度 $B_{z2}, B_{z2}', B_{z2}'', B'_{z2}, B''_{z2}$ (实) 查表 4。

137. 定子轭磁場强度

$$aw_{j1} = \text{按 } B_{j1} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

138. 转子轭磁場强度

 $2p > 2$ 时

$$aw_{j2} = \text{按 } B_{j2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

 $2p = 2$ 时

$$aw'_{j1} = \text{按 } B'_{j1} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

$$aw'_{j2} = \text{按 } B'_{j2} \text{ 查表 4} \quad \text{安匝/厘米 (A-W/cm)}$$

139. 气隙励磁安匝

$$AW_g = 0.16 B_g \delta_i \quad \text{安匝 (A-W)}$$

140. 定子齿励磁安匝

$$AW_{z1} = aw_{z1} l_{z1} \quad \text{安匝 (A-W)}$$

141. 转子齿励磁安匝

平行槽及梯形槽

$$AW_{z2} = aw_{z2} l_{z2} \quad \text{安匝 (A-W)}$$

双鼠籠

$$AW_{z2} = aw'_{z2} l'_{z2} + aw''_{z2} l''_{z2} \quad \text{安匝 (A-W)}$$

142. 实际饱和系数

$$K_z (\%) = \frac{AW_g + AW_{z1} + AW_{z2}}{AW_g}$$

注: K_z (实) 应与预先假定之 K_z 相符 (或很接近), 否则应重新假定 K_z , 另行计算。

143. 定子轭励磁安匝

$$AW_{j1} = aw_{j1} l_{j1} \xi \quad \text{安匝 (A-W)}$$

式中: ξ ——磁路长因数

根据 B_{j1} 查表 5

144. 转子轭励磁安匝

 $2p > 2$ 时

$$AW_{j2} = aw_{j2} l_{j2} \xi \quad \text{安匝 (A-W)}$$

式中: ξ ——根据 B_{j2} 查表 5

 $2p = 2$ 时

$$AW_{j2} = aw'_{j2} l'_{j2} + aw''_{j2} l''_{j2} \quad \text{安匝 (A-W)}$$

注: $2p = 2$, 当无轴向通风孔时 $m_a d_a = 0$ (参见第 122 条), 则 $AW_{f2} = aw'_{f2} l'_{f2}$

145. 每对极总励磁安匝

$$\Sigma AW = AW_g + AW_{z1} + AW_{z2} + AW_{j1} + AW_{j2} \quad \text{安匝 (A-W)}$$

146. 励磁电流

$$I_f = \frac{\rho \Sigma AW'}{2.7 W_f K'_{w1}} \quad \text{安 (A)}$$

147. 励磁电流标幺值

$$i_f = \frac{I_f}{I_{Kw}}$$

三、三相异步电动机参数计算

148. 电抗计算系数

$$C_x = \frac{5.25 f_N P_N K_f (W_1 K_{w1})^2}{\rho U_N^2 10^9}$$

(一) 定 子 参 数

149. 定子相电阻 (75°C)

$$R_{1(75)} = \frac{W_1^2 I_{w1}}{46 F_{\text{铜}} a_1} \times 10^{-3} \quad \text{欧 (}\Omega\text{)}$$

(15°C)

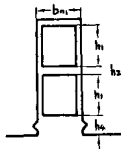
$$R_{1(15)} = \frac{R_{1(75)}}{1.24} \quad \text{欧 (}\Omega\text{)}$$

150. 定子相电阻标么值

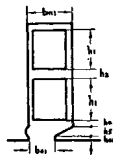
$$r_1 = K_{1(75)} \frac{I_{Kw}}{U_N}$$

151. 定子槽漏磁导

$$\lambda_{1\sigma} = K_{B1} \frac{h_4}{b_{\sigma 1}} + \frac{h_2}{4b_{\sigma 1}} + K_{H1} \frac{2h_1}{3b_{\sigma 1}}$$

式中: K_{B1} , K_{H1} (见图 7)

$$\lambda_{1\sigma} = K_{B1} \left(\frac{h_{\sigma 1}}{b_{\sigma 1}} + \frac{2h_5}{b_{\sigma 1} + b_{\sigma 1}} + \frac{h_4}{b_{\sigma 1}} \right) + \frac{h_2}{4b_{\sigma 1}} + K_{H1} \frac{2h_1}{3b_{\sigma 1}}$$

式中: K_{B1} , K_{H1} (见图 7)

152. 定子槽漏抗

$$x_{1\sigma} = C_x \frac{I_{1\sigma} \lambda_{1\sigma}}{K_{B1}^2 I_r q_1} \quad \text{(标么值)}$$

 $I_{1\sigma}$ (见图 8)

153. 定子差漏抗

$$x_{1\delta} = C_x \frac{0.304 r}{K_{B2}^2 \delta_i} \Sigma \left(\frac{K_{w1r}}{v} \right)^2 \quad \text{(标么值)}$$

式中: $\Sigma \left(\frac{K_{w1r}}{v} \right)^2$ (见图 9、10)

154. 定子端部漏抗

$$x_{1\Delta} = C_x \frac{1.2(A_1 + 0.5M_1)}{F_s} \quad \text{(标么值)}$$

式中: A_1 , M_1 — 見第 45 条

155. 定子漏抗

$$x_1 = x_{1\sigma} + x_{1\delta} + x_{1\Delta} \quad \text{(标么值)}$$

(二) 轉 子 參 數

繞 線 型 轉 子 參 數

$$156. \text{轉子相电阻 (75}^\circ\text{C)} \quad R_{2(75)} = \frac{W_2 I_{W2}}{46 F_{\text{cu}2} a_2} \times 10^{-3} \quad \text{欧 } (\Omega)$$

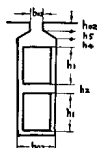
$$(15^\circ\text{C}) \quad R_{2(15)} = \frac{R_{2(75)}}{1.24} \quad \text{欧 } (\Omega)$$

$$157. \text{轉子相电阻标么值} \quad r_2 = R_{2(75)} \frac{I_{KW}}{U_\phi} \left(\frac{W_1 K_{W1}}{W_2 K_{W2}} \right)^2$$

158. 轉子槽漏磁导

$$\lambda_{2n} = K_{B2} \left(\frac{h_{o2}}{b_{o2}} + \frac{2h_2}{b_{o2} + b_{n2}} + \frac{h_4}{b_{n2}} \right) + \frac{h_2}{4b_{n2}} + K_{H2} \frac{2h_2}{3b_{n2}}$$

式中: K_{B2} , K_{H2} ——(見圖 7)



$$159. \text{轉子槽漏抗} \quad x_{2n} = C_x \frac{l_{2n} \lambda_{2n}}{K_{s2}^2 I_{\phi}^2 q_2} \quad (\text{标么值})$$

式中: l_{2n} ——查圖 8

$$160. \text{轉子差漏抗} \quad x_{2s} = C_x \frac{0.304\tau}{K_{s2}^2 \delta_j} \Sigma \left(\frac{K_{w2v}}{v} \right)^2 \quad (\text{标么值})$$

式中: $\Sigma \left(\frac{K_{w2v}}{v} \right)^2$ ——查圖 9、10

$$161. \text{轉子端部漏抗} \quad x_{2A} = C_x \frac{1.2(A_2 + 0.5M_2)}{I_{\phi}^2} \quad (\text{标么值})$$

式中: A_2 , M_2 ——見第58条

$$162. \text{轉子漏抗 (轉子为直槽)} \quad x_2 = x_{2n} + x_{2s} + x_{2A} \quad (\text{标么值})$$

單 鼠 籠 轉 子 參 數

$$163. \text{轉子电阻計算系数} \quad C_r = 26.1 (W_1 K_{W1})^2 \frac{I_{KW}}{U_\phi} \times 10^{-3}$$

$$164. \text{比电阻系数} \quad \rho' = \frac{\rho_{75}}{\rho_{75}(\text{材料})} = 1 \quad (\text{紫銅})$$

$$= 3.7 \quad (\text{黃銅})$$

$$= 2 \quad (\text{鋁})$$

$$165. \text{轉子銅条电阻} \quad r_B = C_r \frac{l_B \rho'_B}{F_B \overline{Z}_2} \quad (\text{标么值})$$

式中: ρ'_B ——按第164条

$$166. \text{轉子端部电阻} \quad r_{KB} = C_r \frac{D_{KB} \rho'_K K_K}{6.28 \rho^2 F_{KB}} \quad (\text{标么值})$$

式中: ρ'_K ——按第164条; $K_K \approx 1.0$ (大型电机)