

電機技術

專輯3
1987年

ELECTRICAL MACHINERY TECHNOLOGY

中小型电机行业 常用技术标准手册

下 册

上海市电机技术研究所

中小型电机行业 常用技术标准手册

下 册

(内部发行)

上海市电机技术研究所

目 录

产 品 标 准 部 分

旋转电机基本技术要求 (摘自国标报批稿)	(1)
船用电机基本技术要求 (摘自国标报批稿)	(49)
爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备 “d” (摘自GB3836.2—83)	(66)
爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求 (摘自GB3836.1—83)	(85)
Y系列(IP44)三相异步电动机技术条件(机座号80~315)(摘自ZB报批稿)	(115)
Y系列(IP44)440伏60赫三相异步电动机技术条件(机座号80~280)(摘自JB/DQ3089—83)	(133)
Y系列(IP44)380伏60赫三相异步电动机技术条件(机座号80~280)(摘自JB/DQ3090—83)	(137)
YR系列(IP44)三相异步电动机技术条件(机座号132~280)(摘自JB/DQ3136—86)	(141)
Y—H(IP44)船用三相异步电动机技术条件(摘自沪Q/JB3457—84*)	(153)
Y系列(IP23)三相异步电动机技术条件(机座号160~280)(摘自JB/DQ3097—84)	(175)
YR系列(IP23)三相异步电动机技术条件(机座号160~280)(摘自JB/DQ3098—84)	(184)
电压为660V及以下单速三相笼型异步电动机的起动性能 (GB5767—86)	(193)
YLB系列深井水泵用三相异步电动机技术条件(机座号132~280)(摘自JB/DQ报批稿)	(198)
YCT系列电磁调速电动机技术条件(机座号112~355)(摘自JB/DQ3167—86)	(207)
高效率三相异步电动机技术条件(机座号100~280)(摘自JB4053—85)	(216)
冶金及起重用绕线转子三相异步电动机(摘自JB3229—83)	(230)
冶金及起重用三相异步电动机(摘自JB3230—83)	(247)
隔爆型三相异步电动机技术条件(机座号80~280)(摘自JB3225—83)	(261)
YC系列单相电容起动异步电动机(IP44)技术条件(摘自部标报批稿)	(280)
小功率电动机通用技术条件(摘自GB5171—85)	(291)
AO2系列分马力三相异步电动机技术条件(JB1009—81)	(305)
BO2系列分马力单相电阻起动异步电动机技术条件(JB1010—81)	(314)
CO2系列分马力单相电容起动异步电动机技术条件(JB1011—81)	(324)
DO2系列分马力单相电容运转异步电动机技术条件(JB1012—81)	(334)

轧机辅传动直流电动机 (摘自GB5227—85)	(344)
Z4系列直流电动机技术条件(摘自JB/DQ3161—86)	(352)
T2系列小型三相同步发电机技术条件(摘自部标报批稿)	(367)
T2H系列船用小型三相同步发电机技术条件(JB2846—80)	(382)
小型无刷三相同步发电机(摘自JB3320—83)	(392)
小型单相同步发电机技术条件(JB3335—83)	(405)
三相离合器电动机技术条件(JB3699—84)	(416)
单相离合器电动机技术条件(JB3698—84)	(424)
洗衣机用XD型电机技术条件(GB3537—83)	(430)
房间空气调节器风扇用单相电容运转异步电动机通用技术条件(JB4270—86)	(435)
汽车电气设备基本技术条件(摘自ZBT报批稿)	(443)
汽车、拖拉机用起动机技术条件(JB2741—80)	(451)
汽车用暖风电动机技术条件(JB3257—83)	(456)
汽车用小型直流电动机功率等级和安装尺寸(JB3255—83)	(459)

试验方法标准部分

三相异步电动机试验方法(GB1032—85)	(467)
三相同步电机试验方法(GB1029—80)	(508)
直流电机试验方法(GB1311—77)	(560)
船用电气设备振动(正弦)试验方法(摘自国标报批稿)	(575)
单相异步电动机试验方法(摘自国标报批稿)	(579)
分马力单相串激电动机噪声测定方法及噪声分级(JB/DQ3118—85)	(593)
分马力单相串激电动机振动测定方法及振动分级(JB/DQ3117—85)	(599)
电工电子产品基本环境试验规程 总则(摘自GB2421—81)	(602)
电工电子产品基本环境试验规程 湿热试验导则(摘自GB2424.2—81)	(607)
电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca: 恒定湿热试验方法(摘自GB2423.3—81)	(614)
电工电子产品基本环境试验规程 试验Dq: 交变湿热试验方法(GB2423.4—81)	(616)
电工电子产品基本环境试验规程 试验Fc: 振动(正弦)试验方法(摘自GB2423.10—81)	(620)
电工电子产品基本环境试验规程 试验Ea: 冲击试验方法(摘自GB2423.5—81)	(628)
电工电子产品基本环境试验规程 试验J: 长霉试验方法(摘自GB2423.16—81)	(633)
电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka: 盐雾试验方法(摘自GB2423.17—81)	(637)
低压电机绝缘结构寿命整机评定试验方法(摘自JB/DQ3250—86)	(638)
交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法(摘自JB/Z294—87)	(643)

旋转电机基本技术要求

摘自国标报批稿)

1 适用范围

本标准适用于各种类型的旋转电机(以下简称电机),但控制电机及牵引电机除外。

各类型电机凡有本标准未规定的附加要求时,应在该类型电机的标准中补充规定。

某些类型电机如在本标准的某些条款上有特殊要求时,应在该类型电机的标准中作特殊规定。

本标准参照采用IEC34—1(1983)《旋转电机 定额和性能》。

2 定义

本标准所用的一般术语的定义按GB2900.25—82《电工名词术语 电机》的规定。

本标准专用的术语的定义如下:

2.1 定额

由制造厂对符合指定条件的电机所规定的,并在铭牌上标明的电量和机械量的全部数值及其持续时间和顺序。

2.2 额定值

定额中的某一量值。

2.3 额定输出功率

定额中的输出功率值。

2.4 负载

表示电机在某一瞬间供给一个电路或一台机械所需要的电量或机械量的全部数值。

2.5 空载(运行)

电机处于无功率输出的旋转状态(其他均处于正常运行条件)。

2.6 满载

对电机在额定输出运行时所规定的负载的最大值。

2.7 满载功率

对电机在额定输出运行时所规定的功率最大值。

注:这一概念也适用于转矩、电流和转速等。

2.8 断能停转

切断全部电能或机械能的输入,并完全停止运动。

2.9 工作制

电机承受负载情况的说明,包括起动、电制动、空载、断能停转以及这些阶段的持续时间和先后顺序。

2.10 工作制类型

在规定持续时间内由一种或多种恒定负载所组成的连续、短时或周期工作制;或者是负载和转速通常在允许运行范围内变化的非周期工作制。

2.11 热稳定

电机发热部件的温升在一小时内的变化不超过 2 K 的状态。

2.12 负载持续率

负载时间（包括起动和电制动）与工作周期的持续时间之比，以百分数表示。

2.13 堵转转矩

电动机在额定电压、额定频率和转子堵住时所产生转矩的最小测得值。

2.14 堵转电流

电动机在额定电压、额定频率和转子堵住时从供电回路输入的稳态电流有效值。

2.15 （交流电动机的）最小转矩

电动机在额定电压和额定频率下，从零转速到相应于最大转矩的转速之间所产生的最小的转矩。

本定义不适用于转矩随转速的增加而连续下降的异步电动机。

注：该数值适用于不包括瞬变效应的通用转矩特性。

2.16 （交流电动机的）最大转矩

电动机在额定电压、额定频率、运行温度和转速不发生突降时所产生的最大的转矩。

本定义不适用于转矩随转速的增加而连续下降的异步电动机。

注：该数值适用于不包括瞬变效应的通用转矩特性。

2.17 （同步电动机的）失步转矩

同步电动机在额定电压、额定频率、额定励磁电流以及运行温度和同步转速时产生的最大的转矩。

2.18 冷却

将电机内部由于损耗而产生的热量首先传递给初级冷却介质，并提高该冷却介质的温度，这一过程称为冷却。受热的初级冷却介质可用温度较低的新介质取代，或通过冷却器，用次级冷却介质加以冷却。

2.19 冷却介质

传递热量的介质（液体或气体）。

2.20 初级冷却介质

温度比电机某部件低的一种介质（液体或气体），它与电机的该部件接触，并将其放出的热量带走。

2.21 次级冷却介质

温度比初级冷却介质低的一种介质（液体或气体），它通过冷却器将初级冷却介质放出的热量带走。

2.22 直接冷却（内冷）绕组

一种绕组，其冷却介质流经位于主绝缘内部且与绕组形成整体的空心导体、导管或通道。

2.23 间接冷却绕组

用2.22条以外的其他方式冷却的绕组，如绕组不表明是直接冷却还是间接冷却，则均理解为间接冷却绕组。

注：除2.18~2.23条以外的关于冷却和冷却介质的其他定义，参照GB1993—80《电机冷却方法》

2.24 附加绝缘

为了防止因基本绝缘损坏而发生触电事故，在基本绝缘之外增加的独立的绝缘。

2.25 转动惯量

物体对于轴线的（动态）转动惯量等于其质量微元与微元到轴线的距离（半径）平方乘积的总和。

注：该物理量的字母符号为 J ，单位用 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 表示。

2.26 等效热时间常数

等效热时间常数是用以取代几个单独时间常数的常数，以近似地确定绕组内电流发生阶跃性变化后的温度变化过程。

2.27 囊封式绕组

用模型绝缘完全封闭或密封的绕组。

2.28 实际平衡的电压系统

在多相电压系统中，如电压的负序分量不超过正序分量的1%（长期运行）或1.5%（不超过几分钟的短时运行），且电压的零序分量不超过正序分量的1%时，即称为实际平衡的电压系统。

2.29 实际对称的回路

由平衡的电压系统所供电的回路中，如电流的负序分量和零序分量均不超过正序分量的5%，即称为实际对称的回路。

2.30 电压的实际正弦波形

如电压波形的正弦性畸变率不超过5%，即称为实际正弦波形。

2.31 实际无畸变回路

由正弦波电压供电的回路中，如电流的正弦性畸变率不超过5%，即称为实际无畸变回路。

2.32 电压（电流）波形正弦性畸变率

电压（电流）波形中不包括基波在内的所有各次谐波有效值平方和的平方根值与该波形基波有效值的百分比。

2.33 电压的电话谐波因数（THF）

电压波形中基波与各次谐波有效值加权平方和平方根值与整个波形有效值的百分比。

2.34 标称牵入转矩

同步电动机在额定频率、额定电压和励磁绕组被短路的条件下，以感应电动机方式运行于95%同步转速时所产生的转矩。

2.35 发电机的电压调整率

由于负载变化而引起的电压变化，用额定电压的百分数或标么值表示。

注：一般考虑满载与空载之间的电压变化。

2.36 发电机的固有电压调整率

在负载变化而转速保持不变时所出现的电压变化，其数值完全取决于发电机本身的基本特性。用额定电压的百分数或标么值表示。

2.37 电动机的转速调整率

由于负载变化而引起的转速变化,用额定转速的百分数或标么值表示。

2.38 电动机的固有转速调整率

在负载变化而供电电压及频率保持不变时所出现的转速变化,其数值完全取决于电动机本身的基本特性。用额定转速的百分数或标么值表示。

2.39 电机的实际冷状态

电机每一部件的温度与冷却介质温度之差不超过2K时,即称为电机的实际冷状态。

2.40 绕线转子异步电动机转子绕组开路电压

当转子静止时,对定子绕组施以额定电压而转子绕组开路,在集电环间所产生的电压。

2.41 小功率电动机

折算至1500r/min时连续额定功率不超过1.1kw的电动机。

3 工作制与定额

3.1 工作制的表达与定额类别的选用规则

3.1.1 工作制

工作制可用3.2条所规定的类型或按用户提出的其他工作制的要求予以说明。

3.1.2 工作制的表达

用户应尽可能准确地表达工作制。在负载不变或按已知方式变化的情况下,工作制可用数字或用变量的时间程序图来表达。

如果时间程序不明确,则应从S2~S8工作制中选择一个假设的时间程序,但其繁重程度应不低于实际情况,或采用S9工作制。

如未表明所需的工作制,则认为是S1工作制。

3.1.3 定额

定额由制造厂按3.3条所规定的类型选用。一般选用以S1工作制为基准的最大连续定额或以S2工作制为基准的短时定额。如不合适,可按实际需要选用以S3~S8工作制之一为基准的周期工作定额或以S9工作制为基准的非周期工作定额。

3.1.4 定额类型的选用

一般用途的电机,其定额应为最大连续定额,并能按S1工作制运行。如用户未提出电机的工作制,则认为是S1工作制,而其定额为最大连续定额。

短时使用的电机,其定额应以S2工作制为基准的短时定额,并按3.4条的规定作出标志。

对于可变负载或负载包括空载、断能停转的电机,其定额应以S3~S8工作制之一为基准的周期工作定额,并按3.4条的规定作出标志。

对于转速变化、负载亦变化(包括过载)并作非周期运行的电机,其定额应以S9工作制为基准的非周期工作定额,并按3.4条的规定作出标志。

对按S3~S9工作制之一选用定额的电机,通常采用等效连续定额作试验。但在用户与制造厂双方达成协议时,也可按实际的或假定的工作制进行试验。但此种作法一般不是切实可行的。

在确定定额时,对S1~S8工作制,取恒定负载值作为额定输出,电动机用瓦(W)表示,发电机用伏安(VA)表示,见3.2.1~3.2.8款,恒定负载运行时间“N”见图1~8。对S9

工作制，取适当的满载值作为额定输出，见3.2.9款和图9中的“Cp”。

3.2 工作制的分类

工作制分为如下9类，它们主要适用于电动机，但其中某几类也适用于发电机（如S1和S2）。

3.2.1 连续工作制——S1工作制

在恒定负载下的运行时间足以达到热稳定（见图1）。

3.2.2 短时工作制——S2工作制

在恒定负载下按给定的时间运行，该时间不足以达到热稳定，随之即断能停转足够时间，使电机再度冷却到与冷却介质温度之差在2K以内（见图2）。

3.2.3 断续周期工作制——S3工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段恒定负载运行时间和一段断能停转时间（见图3）。这种工作制中每一周期的起动电流不致对温升产生显著影响。

3.2.4 包括起动的断续周期工作制——S4工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段对温升有显著影响的起动时间、一段恒定负载运行时间和一段断能停转时间（见图4）。

3.2.5 包括电制动的断续周期工作制——S5工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段起动时间，一段恒定负载运行时间，一段快速电制动时间和一段断能停转时间（见图5）。

3.2.6 连续周期工作制——S6工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段恒定负载运行时间和一段空载运行时间，但无断能停转时间（见图6）。

3.2.7 包括电制动的连续周期工作制——S7工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段起动时间、一段恒定负载运行时间和一段电制动时间，但无断能停转时间（见图7）。

3.2.8 包括变速变负载的连续周期工作制——S8工作制

按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段在预定转速下恒定负载运行时间，和一段或几段在不同转速下的其他恒定负载的运行时间（例如变极多速异步电动机），但无断能停转时间（见图8）。

注：S3~S8工作制每周期的持续时间很短不足以使电机达到热稳定。

3.2.9 负载和转速非周期变化工作制——S9工作制

负载和转速在允许的范围内变化的非周期工作制。这种工作制包括经常过载，其值可远远超过满载（见图9）。

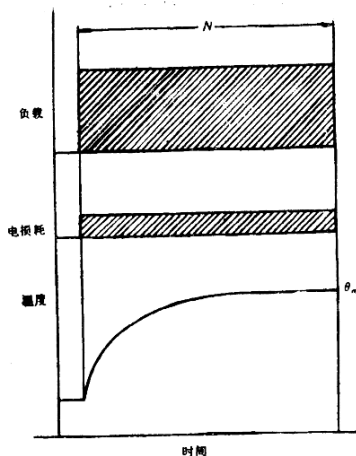


图1 连续工作制S1
N——在恒定负载下运行 θ_{max} ——达到的最高温度

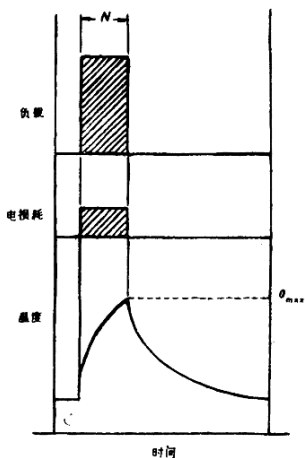


图2 短时工作制S2
N——在恒定负载下运行 θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

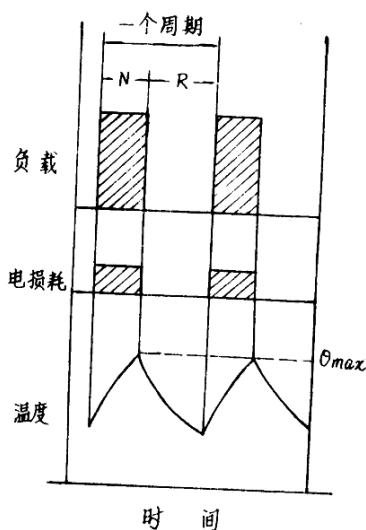


图 8 断续周期工作制S3

N——在恒定负载下运行

R——断能停转

θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

负载持续率: $\frac{N}{N+R} \cdot 100\%$

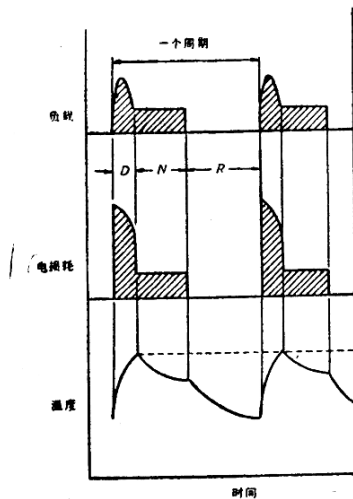


图 4 包括起动的断续周期工作制S4

D——起动

N——在恒定负载下运行

R——断能停转

θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

负载持续率: $\frac{D+N}{D+N+R} \cdot 100\%$

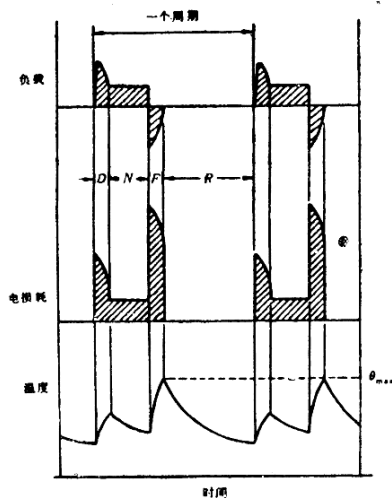


图5 包括电制动的断续周期工作制S5

D——起动

N——在恒定负载下运行

F——电制动

R——断能停转

θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

负载持续率: $\frac{D+N+F}{D+N+F+R} \cdot 100\%$

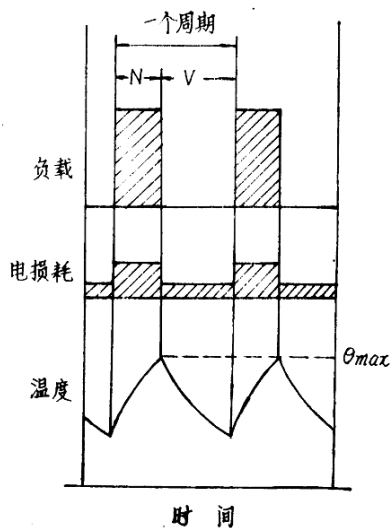


图 6 连续周期工作制 S6

N——在恒定负载下运行

V——空载运行

θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

负载持续率, $\frac{N}{N+V} \cdot 100\%$

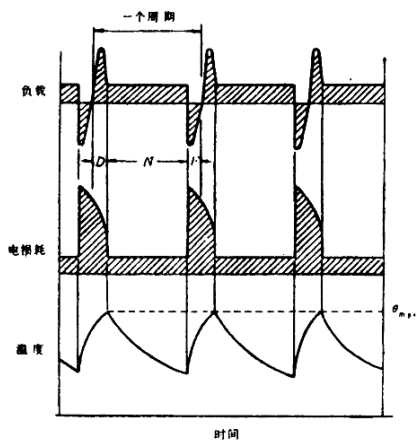


图 7 包括电制动的连续周期工作制 S7

D——启动

N——在恒定负载下运行

F——电制动

θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

负载持续率: 1

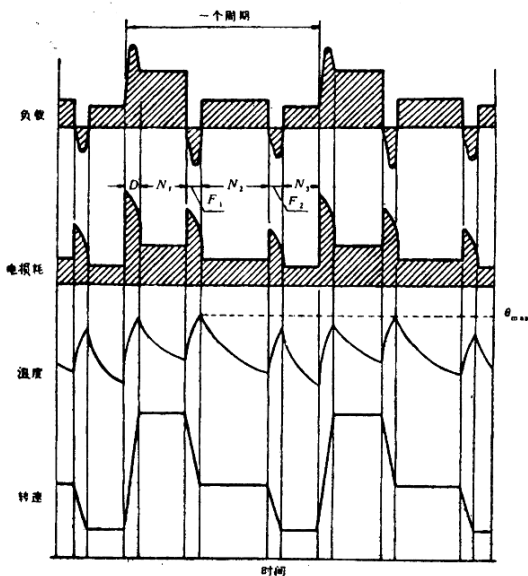


图 8 包括变速变负载的连续周期工作制S8

D ——加速
 N_1, N_2, N_3 ——在恒定负载下运行
 F_1, F_2 ——电制动
 θ_{max} ——在工作周期中达到的最高温度

$$\begin{aligned}
 \text{负载持续率: } & \frac{D + N_1}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \\
 & \frac{F_1 + N_2}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100\% \\
 & \frac{F_2 + N_3}{D + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100\%
 \end{aligned}$$

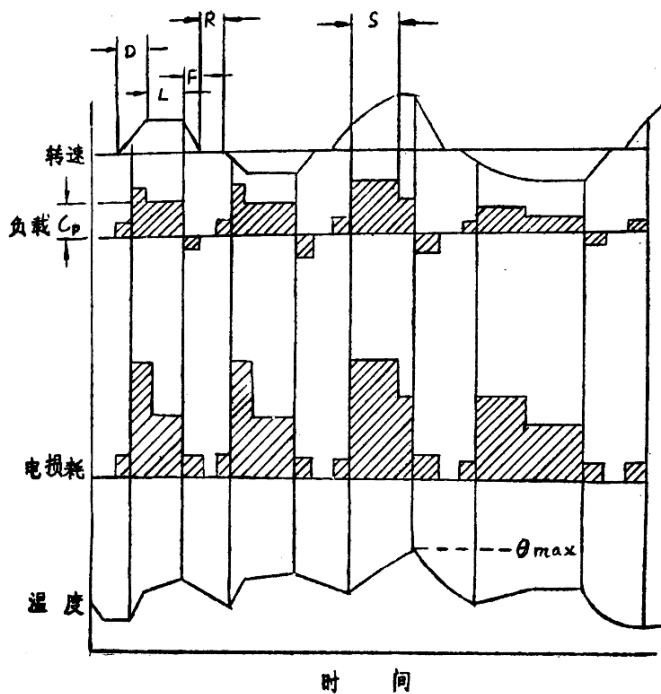


图9 负载和转速非周期变化工作制S9

D——启动

L——在可变负载下运行

F——电制动

R——断能停转

Cp——满载

θ_{max} ——达到的最高温度

S——过载运行