



ICS 29.160.30;29.020  
K 62



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18002-2011/IEC 61800-6:2003  
可调速电气传动系统第6部分

## 调速电气传动系统 第6部分： 确定负载工作制类型和 相应电流额定值的导则

Adjustable speed electrical power drive systems—  
Part 6: Guide for determination of types of load duty and  
corresponding current ratings

(IEC/TR 61800-6:2003, IDT)

2011-06-16 发布

2011-12-01 实施

20

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言	III
1 总则	i
1.1 范围和目的	i
1.2 规范性引用文件	i
2 术语和定义、符号	1
2.1 术语和定义	1
2.2 符号	4
3 额定值	5
3.1 一般要求	5
3.2 确定半导体装置和设备额定电流-时间值的方法	5
3.3 设备和交流组的额定电流	9
3.4 过载能力和浪涌电流能力	9
4 非重复性负载工作制的类别	9

GB/T 12668(

— 1

— 2

— 3

— 4

1 000 V S

GB/T 12668.6—2011/IEC/TR 61800-6:2003

司、北京动力源科技股份有限公司、东方日立(成都)电控设备有限公司、深圳市英威腾电气股份有限公司、北京金自天正智能控制股份有限公司、安川电机(上海)有限公司、国家电控配电设备质量监督检验中心。

本部分主要起草人:赵相宾、董桂敏、师新利、伍丰林、温湘宁、孟辉、汤忠、倚鹏、李瑞来、刘瑞东、崔扬、吴建安、周亚宁、白志国、刘振东。

## 调速电气传动系统 第6部分： 确定负载工作制类型和 相应电流额定值的导则

### 1 总则

#### 1.1 范围和目的

本部分为规定调速电气传动系统(PDS)特别是其基本传动模块(BDM)的额定值提供了可供选择的方法。

本部分不涵盖牵引调速传动。

关于规定低压直流调速电气传动系统额定值的常规准则和规定低压交流变频电气传动系统额定值的常规准则,已分别在 IEC 61800-1 和 IEC 61800-2 中给出。

#### 1.2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是未注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60146-1-1 半导体变流器—一般要求和线换相变流器 第1-1部分:基本要求的规范 (Semiconductor converters—General requirements and line commutated converters—Part 1-1: Specifications of basic requirements)

IEC 61800-1 调速电气传动系统 第1部分:一般要求 低压直流调速电气传动系统额定值的规范 (Adjustable speed electrical power drive systems—Part 1: General requirements—Rating specifications for low voltage adjustable speed d. c. power drive systems)

IEC 61800-2 调速电气传动系统 第2部分:一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规范 (Adjustable speed electrical power drive systems—Part 2: General requirements—Rating specifications for low voltage adjustable frequency a. c. power drive systems)

### 2 术语和定义、符号

#### 2.1 术语和定义

IEC 61800-1、IEC 61800-2 和 IEC 60146-1-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 2.1.1

**平衡温度 equilibrium temperature**

在规定负载和冷却条件下,变流器部件所达到的稳态温度。

注:通常,不同部件的稳态温度各不相同,建立稳态所需的时间也与结构,且与其热时间常数成正比。

##### 2.1.2

**负载的电流-时间曲线图 current-time load chart**

负载电流相对于时间的记录曲线。

2.1.3

均衡负载工作制 uniform load duty

这种类型负载工作制是变流设备承载某一固定电流值的时间间隔足够长,使变流器各部件达到与

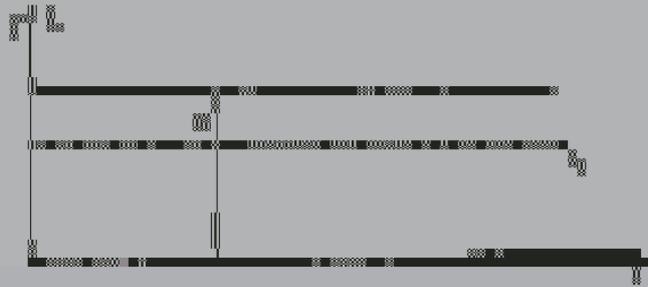


图 1 均衡负载工作制的电流-时间图

图 1

图 1 均衡负载工作制的电流-时间图

图 1 均衡负载工作制的电流-时间图

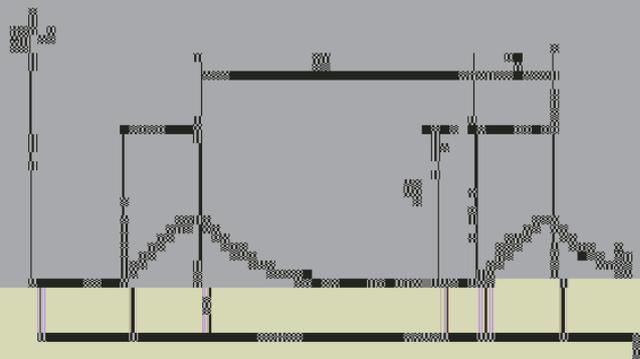


图 2 均衡负载工作制的电流-时间图

图 2

图 2 均衡负载工作制的电流-时间图

图 2 均衡负载工作制的电流-时间图

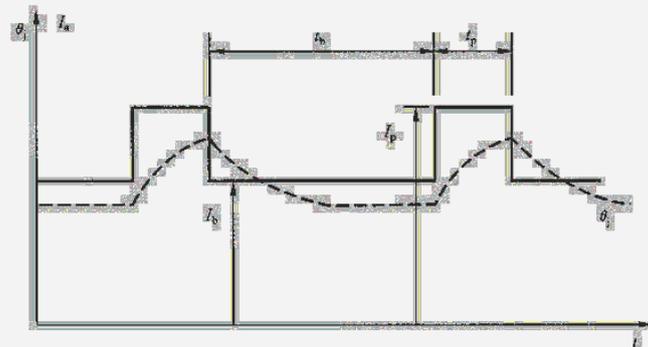


图3 间歇负载工作制的典型电流-时间曲线图

2.1.6

有空载期的间歇负载工作制 intermittent load duty with no-load intervals

这种类型负载工作制是在间歇空载期之后有叠加在恒定的基本负载之上的高幅值负载期，在接连施加的间歇负载之间达到热平衡。图4是这种类型负载工作制的图解说明。间歇负载无需是等间隔的，但必须保证在施加下一间歇负载之前半导体达到稳态温度所需的冷却时间。

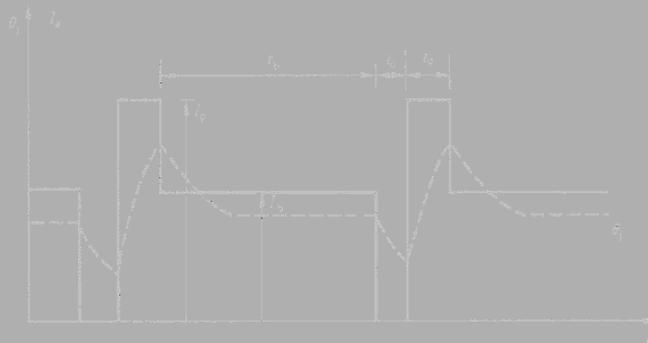


图4 有空载期的间歇负载工作制的典型电流-时间曲线图

2.1.7

重复性负载工作制 repetitive load duty

这种类型负载工作制的负载是周期性变化的，在一个循环周期内达不到稳态温度，因此不能给出基本负载。当从一个负载循环到另一个负载循环的半导体平均温度  $\theta_j$  不再变化时，则达到了热平衡。图5是这种类型负载工作制的图解说明。

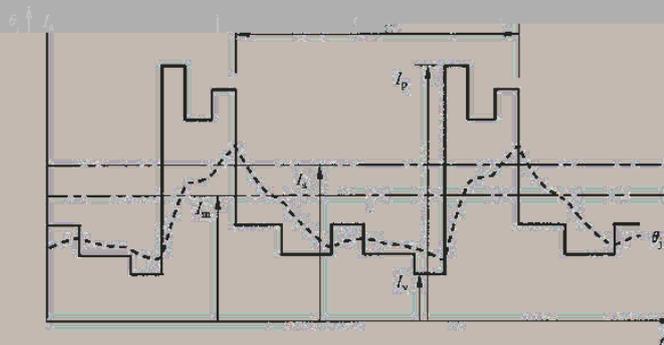


图5 重复性负载工作制的电流-时间曲线图示例

2.1.8

**非重复性负载工作制 non-repetitive load duty**

这种类型负载工作制是在一个达到热平衡的恒定负载周期之后施加一个峰值负载。图6是这种类型负载工作制的图解说明。

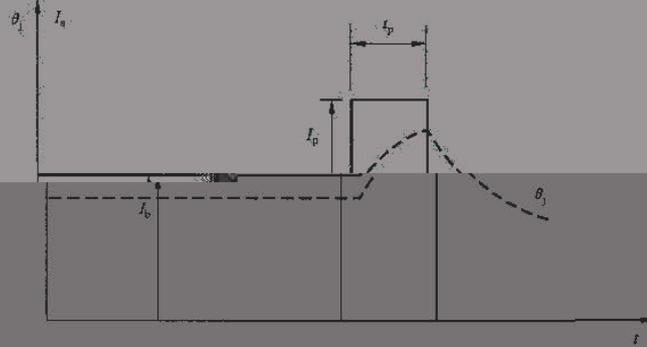


图6 非重复性负载工作制的典型电流-时间曲线图

2.1.9

**可逆变流器 reversible converter**

直流功率流动方向可逆的网侧变流器。

2.1.10

**双变流器 double converter**

直流电流在两个方向刚性可逆的交流/直流变流器。

双变流器通常由两个变流组组成,一个变流组流过一个方向的电流。

注:交流绕组中公变变压器和公变绕组-公变变压器的单独绕组或单独变压器供电。

2.2 符号

见表1。

表1 符号一览表

$t$	时间
$T_a$	基本负载期
$t_p$	负载脉冲周期(持续时间)
$t_{on}$	空载期
$t_{off}$	峰值负载持续时间
$I_a$	负载平均电流
$I_b$	基本负载电流值
$I_p$	峰值负载电流值
$I_{min}$	负载电流最小值
$I_{avg}$	负载循环期间的负载电流平均值
$I_a$	负载循环周期 $t_a$ 的负载电流方均根值
$I_{dN}$	变流器的额定连续输出电流
$I_{dN}$	(电网换相变流器的)额定直流电流
$\theta_j$	考虑中的变流器温度。通常将这个温度认为是半导体器件的结温。
$r_N$	计算系数,用来估算半导体结平均功率损耗的标么值,是直流电流标么值的函数。计算公式如下: $r_N = \frac{R_o \times I_{dN}}{V_o}$
式中:	
$R_o$	——半导体器件通态特性的电阻值;
$V_o$	——半导体器件通态特性的门槛电压值。

### 3 额定值

#### 3.1 一般要求

本章额定值定义适用于成套传动模块(CDM),包括诸如 IEC 61800-1 和 IEC 61800-2 中定义的半导体、开关、电抗器和变压器等类似的部件。

可逆变流器额定值规定的基础是:变流器作为整流器或逆变器运行,两种情况下都应能满足规定的全部负载条件。

当导体(包括其冷却装置)的热时间常数比交流变压器和传动电动机小得多。因此,在各种类型调速传动系统的正常负载工作制中,出现的短时高峰值电流对半导体变流器无急骤影响,而对变压器和电动机的影响。

短的峰值电流往往会使半导体的温升比变压器和电动机温升更快,且相对更高。但在某些情况下,其他部件,如电动机绕组,时间常数也可能同样短。

本部分定义的负载工作制周期应用来确定超过基本电流,或者在重复性负载工作制情况下超过均根电流时的短时过载能力,且被简化仅仅用来说明短时过载能力。但重要的是,实际工作制周期均根电流值不超过那些时间常数较长的部件(例如变压器和电动机)的额定值的 100%。

制造商对半导体器件规定的最高结温是临界温度。超过该温度,可能发生失控、故障或品质降低。结温不能直接测量,但可以针对任何负载电流-时间曲线图计算出来。

如果用户能规定负载电流-时间曲线图,那么制造商就可计算出半导体的结温,以保证不超过的最高结温。

负载电流-时间曲线图始终可用作规定额定值的基础。

本部分考虑两种应用类别:一种是变流器负载工作在两次叠加的负载之间总能达到平衡温度;另一种是周期性变化的负载工况,在循环周期内达不到平衡,但在若干循环周期内达到平均值。

第 1 种应用类别由下列负载工作制类型定义:

- a) 均衡负载工作制(图 1);
- b) 间歇峰值负载工作制(图 2);
- c) 间歇负载工作制(图 3);
- d) 有空载期的间歇负载工作制(图 4);

第 2 种应用类别由下列负载工作制类型定义:

- e) 重复性负载工作制(图 5);
- f) 非重复性负载工作制(图 6)。

为免歧义混淆,应仔细区别变流器额定值和设备额定值。因此,额定连续输出电流中仅仅考虑而不包括如晶体管、二极管、电抗器和变压器等部件在内的半导体变流组。在作为一个以上变流组所共有,对于这样的部件应按变流组规定其额定值。当额定值规定系统)而不是部件时,这种情况不产生影响。

额定电流适用于交流设备,并且用来作为适用于变流组所有额定值的标么值基础。

#### 3.2 确定半导体装置和设备额定电流-时间值的方法

##### 3.2.1 一般要求

对于所有变流器,无论其是否带变压器,都应选定下列六种负载工作制中的一种

- a) 均衡负载工作制(图 1);
- b) 间歇峰值负载工作制(图 2);

GB T 12668.6-2011 等效采用 ISO 61800-6:2000

d)

(o) ( ) (I ) (fe) (f )  
(" ) z 1\_5 3  
8 t

3 3 5

(f k)

(t ) (I ) (Ib) (" )  
(f ) (f ) (t ) 2 1 6 4

3 3 6

3 3 6 1

I x ( f b )  
(1 c F u)

z 1 7 5

1

~~3 3 6 2~~

2 3 3 6 3

~~3 3 6 2~~

( ' )

3 3 6 3

I...I...I I f 7 5 1  
I" j t

t = = xt

P — ( I )



$$I_p = \sqrt{\frac{(I_m - I_s) \times I_{dN} + r_N \times (I_s^2 - I_p^2)}{(I_m - I_s) \times I_{dN} + r_N \times (I_p^2 - I_s^2)}} \times t_s$$

式中,  $I_p$ 、 $I_s$ 、 $I_m$ 、 $I_s$ 和  $t_s$  对应于规定值,  $r_N$  是与表 1 定义的  $I_{dN}$  相关的半导体损耗因数。

变流器供应商通常是规定对应于变流器调节器电流极限设定值允许的  $I_p$  和  $t_p$  的最大值以及通常对应于  $I_{dN}$  的  $I_s$  的最大值。这些极限值比等效重复性负载工作制额定值所施加的限值更重要。

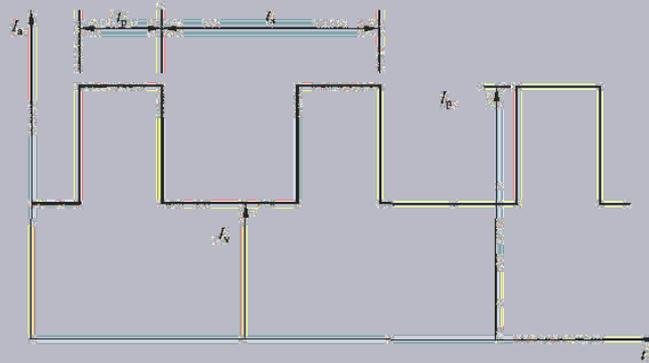


图 7 等效重复性负载工作制负载-时间曲线图

### 3.3.7 非重复性负载工作制的额定电流

这种工作制的额定电流通常规定为基本负载电流值  $I_b$ 。非重复性负载的额定值由供应商和用户协商确定(附录 A.1.8 和附录 B.1)。

制造商应用图 8 所示的以不同峰值负载持续时间  $t_p$  值为参变量的曲线 ( $I_p$ 、 $I_b$ ) 族规定非重复性电流额定值。为其他类型的负载工作制定义出一种等效非重复性负载工作制通常是可能的。例如,如

3.3.4 所述,对于间歇负载工作制,等效是一一对应的。

6.0

5.0

4.0

2.0

1.0

?

a c 2 c 4 0 6 c 8 1 a 1 2

hFl n

8