

中国
国家
标准
汇编

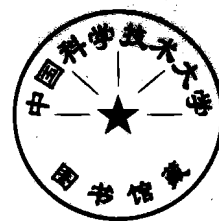
35

GB
3800-3949

中国国家标准汇编

35

GB 3886~3949



中国标准出版社

1988

中国国家标准汇编

35

GB 3886~3949

中国标准出版社总编室 编

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 46½ 插页 1 字数 1 500 000

1989 年 1 月第一版 1989 年 1 月第一次印刷

印数 1—11 000[精] 定价 21.90 元[精]
3 500[平] 17.40 元[平]

*

ISBN7-5066-0175-3/TB·060[精]

ISBN7-5066-0176-1/TB·061[平]

*

标目 104—09[精]
104—10[平]

出 版 说 明

《中国国家标准汇编》是一部大型综合性工具书,从1983年起,分若干分册陆续出版。本汇编在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构及工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门采用国家标准的必不可少的工具书。

本汇编收入公开发行的全部现行国家标准,按国家标准号顺序编排。凡遇顺序号短缺,除特殊注明外,均为作废标准号或空号。

本分册为第35分册,出版精装本和平装本,收入1986年11月24日以前批准发布的国家标准GB 3886~3949。本分册以1988年7月底为限,收入了现行标准的最新版本。由于标准不断修订,请读者在使用和保存本汇编时,注意及时更换修订过的标准。

中国标准出版社除出版《中国国家标准汇编》外,还出版国家标准、专业(部)标准的单行本,及各种专业标准汇编,以满足不同读者的需要。

中国标准出版社总编室

1988年7月

168 91/02

目 录

GB 3886—83	直流电动机调速用晶闸管电力变流器	(1)
GB 3887—83	船用菌形通风筒	(42)
GB 3888—83	小船用风雨密单扇钢质门	(51)
GB 3889—83	船用钢质固定圆窗	(58)
GB 3890—83	船用钢质固定矩形窗	(61)
GB 3891—83	船用钢质眉毛板	(64)
GB 3892—83	船用钢质直梯	(70)
GB 3893—83	船舶甲板机械名词、术语	(78)
GB 3894.1—83	船舶布置图图形符号 舱壁、门、窗及舱壁孔,舱口及舱口盖	(87)
GB 3894.2—83	船舶布置图图形符号 舱室家具	(94)
GB 3894.3—83	船舶布置图图形符号 生活卫生设备	(100)
GB 3894.4—83	船舶布置图图形符号 航行设备、灯具及修理间设备	(105)
GB 3894.5—83	船舶布置图图形符号 梯及舷墙	(108)
GB 3894.6—84	船舶布置图图形符号 救生设备	(111)
GB 3894.7—83	船舶布置图图形符号 系泊设备	(113)
GB 3894.8—85	船舶布置图图形符号 甲板机械	(116)
GB 3894.9—86	船舶布置图图形符号 起货设备	(120)
GB 3895—83	船舶甲板敷料和绝缘材料图形符号	(126)
GB 3896—83	A 级磁罗经技术条件	(129)
GB 3897—83	A 级磁罗经和附件试验规则	(135)
GB 3898—83	航海磁罗经名词、术语	(155)
GB 3899.1—86	染料产品命名原则(纺织品用染料)	(162)
GB 3899.2—86	染料产品命名标准色卡(纺织品用染料)	(166)
GB 3900—83	轮胎气门嘴系列	(171)
GB 3901—83	胶鞋大底屈挠试验方法	(190)
GB 3902—83	切纸机	(192)
GB 3903—83	皮鞋剥离强度试验方法	(195)
GB 3904—83	鞋类耐折试验方法	(198)
GB 3905—83	鞋类耐磨试验方法	(201)
GB 3906—83	3~35 kV 交流金属封闭开关设备	(203)
GB 3907—83	工业无线电干扰基本测量方法	(228)
GB 3908—83	信息处理用 80 列穿孔纸卡片的尺寸	(247)
GB 3909—83	信息交换用图形字符点阵形状	(252)
GB 3910—83	办公机器和数据处理设备 行间距和字符间距	(275)
GB 3911—83	信息处理用七位编码字符集控制字符的图形表示	(276)
GB 3912—83	耐油石棉橡胶板 浸油增厚率试验方法	(281)
GB 3913—83	耐油石棉橡胶板 腐蚀性试验方法	(282)

GB 3914—83	化学试剂 阳极溶出伏安法通则	(283)
GB 3915—83	苯乙烯	(290)
GB 3916—83	单根纱线断裂强力和断裂伸长的测定	(301)
GB 3917—83	织物单舌法撕破强力试验方法	(311)
GB 3918—83	织物梯形法撕破强力试验方法	(315)
GB 3919—83	织物落锤法撕破强力试验方法	(319)
GB 3920—83	纺织品耐摩擦色牢度试验方法	(323)
GB 3921—83	纺织品耐洗色牢度试验方法	(326)
GB 3922—83	纺织品耐汗渍色牢度试验方法	(330)
GB 3923—83	机织物断裂强力和断裂伸长的测定(条样法)	(334)
GB 3924—83	交流有功和无功电度表	(343)
GB 3925—83	2.0级交流电度表的验收方法	(369)
GB 3926—83	中频设备额定电压	(385)
GB 3927—83	直流电位差计	(388)
GB 3928—83	直流电阻分压箱	(404)
GB 3929—83	标准电池	(417)
GB 3930—83	测量电阻用直流电桥	(424)
GB 3931—83	机械式联轴器名词术语	(435)
GB 3932—83	工作台不升降铣床精度	(446)
GB 3933—83	升降台铣床精度	(460)
GB 3934—83	普通螺纹量规	(475)
GB 3935.1—83	标准化基本术语 第一部分	(490)
GB 3936.1—83	胶轮力车	(494)
GB 3936.2—83	胶轮力车 轮辋	(499)
GB 3936.3—83	胶轮力车 辐条和条帽	(501)
GB 3936.4—83	胶轮力车 轮毂	(503)
GB 3936.5—83	胶轮力车 轴承	(505)
GB 3936.6—83	胶轮力车 轮轴	(509)
GB 3936.7—83	胶轮力车 试验方法	(511)
GB 3937—83	照相排字成象要求	(516)
GB 3938—83	渔具材料基本名词术语	(518)
GB 3939—83	网线标识	(541)
GB 3940—83	网片标识	(543)
GB 3941—83	绳索标识	(544)
GB 3942—83	浮子标识	(546)
GB 3943—83	圆孔和长孔筛片	(547)
GB 3944—83	关节轴承 词汇	(558)
GB 3945—83	向心关节轴承 宽内圈 ES-2RS 型 外形尺寸	(570)
GB 3946—83	向心关节轴承(d=320~2000 mm)尺寸系列 C 外形尺寸方案	(573)
GB 3947—83	声学名词术语	(576)
GB 3948—83	电视三基色色度坐标测试方法	(701)
GB 3949—83	实验室直流电阻器	(722)

直流电动机调速用 晶闸管电力变流器

Power thyristor converters for
adjustable speed d.c motor drives

UDC 621.314.5
:621.313.2

GB 3886—83

本标准适用于作为直流电动机调速用电网换相的晶闸管电力变流器，特别是直流电动机电枢供电用的调速变流器。

本标准是GB 3859—83《半导体电力变流器》的延伸和补充。为此，仅对此种变流器的特殊性问题作出规定，与其他变流器相同的问题，可遵循GB 3859—83的有关规定。

本标准中的晶闸管一词，均指反向阻断三极晶闸管而言。但只要可行，本标准也适用于采用其他电力半导体器件（例如双向晶闸管）的直流电动机调速用电力变流器。

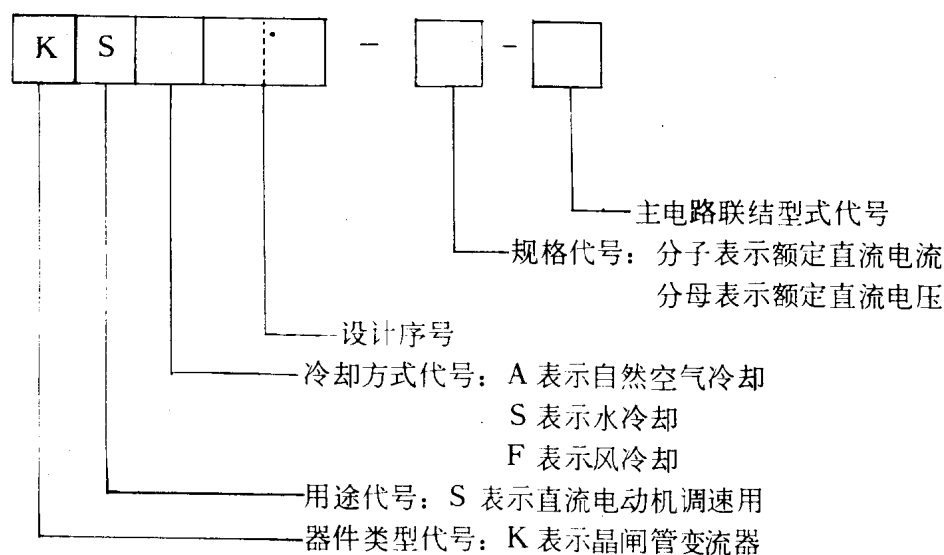
当变流器是外部闭环调节系统的一个部分，形成不可分割的完整设备时，可以把变流器看作是该系统设备的放大器或其他功能环节。即使如此，本标准也只适用于变流器本身而不适用于整个调节系统。

本标准主要内容参照采用了IEC标准（草案）的规定。

1 型号与基本参数

1.1 变流器型号

变流器型号应按下列规定排列，并应符合JB1505—75《半导体电力变流器型号编制办法》的规定。



1.1.1 只要不致引起同系列、同规格产品之间的混淆，设计序号和主电路联结型式代号可以省略。

1.1.2 设计序号由两位阿拉伯数字组成。第一位数字应符合表1规定，第二位数字用来进一步区分产品的不同设计特征和设计次数，由变流器生产厂在有关产品技术文件中规定。

表 1 设计序号及特征

设计序号的 首位数字	表 示 特 征
0	通用一般型
1	设计时考虑每台设备均有配套变流变压器,带可调励磁系统
2	设计时考虑每台设备均有配套变流变压器,带不可调励磁系统
3	设计时考虑每台设备均有配套变流变压器,不带励磁系统
4	(暂空)
5	设计时考虑不需要与单台设备配套变流变压器,带可调励磁系统
6	设计时考虑不需要与单台设备配套变流变压器,带不可调励磁系统
7	设计时考虑不需要与单台设备配套变流变压器,不带励磁系统
8	(暂空)
9	特殊设计

1.1.3 示例: 额定输出电流500安,额定输出电压为800伏的六脉波三相桥式联结,带变压器,励磁可调,风冷却,不可逆直流电动机调速用晶闸管变流器的型号为:

K S F 10 - 500 / 800 - B 6

1.2 直流电流额定值等级

变流器的额定直流电流应在下列数值中选取:

5, 10, 20, 50, 60, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000, 10000 …… A。

注: ① 当需要取与上列数值不同的电流等级时,额定电流在100安以下可在R 10数系中选取,额定电流在1000安以上时,需与额定电流技术归口单位协商,经上级标准化部门批准,可在R 20数系中选取。

② 现有的750, 1500, 3000, 6000安四个等级可以在老产品中继续使用,但在设计新产品时不予推荐。

1.3 直流电压额定值等级

变流器的额定直流电压应在下列数值中选取:

110*, 160, 220*, 400, 440*, 630, 800, 1000 V。

注: ① 带“*”号者为标准直流系统的额定电压,主要用于以系统为基础向直流电动机供电的不可逆变流器,其额定输出电压通常应在标准直流系统额定电压的基础上增加5%。其余的电压等级主要用于单一电机配套的变流器额定电压。

② 160伏级只用于不带变压器的单相变流器。

③ 对配大型直流电动机的变流器而言,当需使用没有列入以上等级的电压时,可以在R 10数系中选取。当额定电压在630伏级以上, R 10数系不能满足需要时,需与额定电压技术归口单位协商,经上级标准化部门批准,可以在R 20数系中选取。

④ 660、750 伏电压等级可以在老产品中继续使用,但在新产品中不予推荐。

2 技术条件

2.1 正常使用条件

a. 海拔高度应不超过1000米。

b. 环境温度应不低于-10℃,不高于+40℃,在变流器停止使用期间(包括贮存、运输)的环境温度允许为-40℃(无冷却液时)。

c. 对水冷却的变流器,还要求进口水温不低于+5℃,不高于+35℃。

注: 如果环境温度不致影响水冷设备的正常运行,则有关环境温度的规定可不考虑。

- d. 空气的最大相对湿度不超过90%（相当于空气温度为 20 ± 5 ℃时）。
- e. 运行地点无导电及爆炸尘埃，没有腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。
- f. 安装地基无剧烈振动和冲击，垂直倾斜度不超过5‰。
- g. 环境温度变化率不超过 0.1 ℃/分，相对湿度变化率不超过每小时 ± 5 ‰。
- h. 交流电网波形为正弦。只要实际电压的瞬时值a对基波瞬时电压b的偏差不大于基波峰值电压c的5%，即：

$$|a - b| \leq 0.05c$$

则认为电压波形是正弦的（图1）。

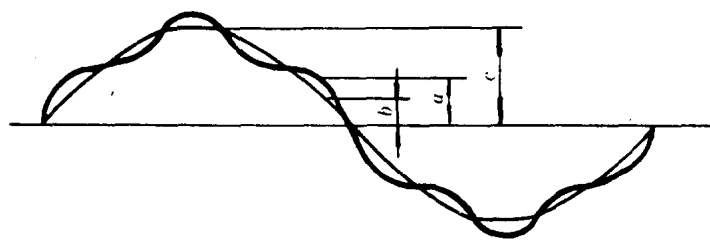


图 1

- i. 交流电网电压幅值的持续波动范围不超过额定值的5%，短暂的波动不超过10%（可逆变流器的变化为-15%，见2.9条）。
- j. 交流电网频率波动范围不超过 ± 2 %。
- k. 交流电网多相系统各相对称，即系统的负序分量或零序分量不超过正序分量的5%。

2.2 特殊使用条件

不符合第2.1条规定的特殊使用条件，使用单位应在订货时提出，与制造厂取得协议，以保证产品可靠工作。

- a. 非正常的机械应力，如：冲击、振动、倾斜。
- b. 冷却水可能产生腐蚀或阻塞，如：硬水、海水等。
- c. 环境空气中有过量的灰尘、粉末或导电尘埃。
- d. 有盐雾、高度潮湿、滴水或腐蚀气体的场所。
- e. 暴露在蒸汽或油气中。
- f. 在具有爆炸性粉末或气体混合物中工作。
- g. 相对湿度、温度等环境条件超过正常使用条件规定，如：热带、亚热带、干热带等。
- h. 海拔高度超过1000米。
- i. 不符合第2.1条正常使用条件的其他特殊使用条件。

2.3 噪声

变流器在正常使用时产生的噪声应符合以下规定：

- a. 不需要经常操作、监视或维护的产品，应不高于95分贝（A）。
- b. 需要经常操作、监视或维护的产品，以及需要与具有这种要求的设备安装在一起的产品，应不高于80分贝（A）。
- c. 产品的安装场所要求安静环境者，应不高于55分贝（A）。

2.4 电联结型式

调速用晶闸管变流器的主电路联结型式按表2选取。其中变压器的阀侧端子应与元件联结中编号相同的端子相连接。

表 2 标

序 号	变 压 器 联 结 方 法		元 件 联 结 方 式	代 号	γ	q	δ_{qs} g	网侧电流 因 数 I_L/I_d
	网 侧	阀 侧						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
单 变 流 器								
1				M3	3	3	3	0.472 $(\frac{\sqrt{2}}{3})$
2				M3.2	6	3	3 2	0.408 $(\frac{1}{\sqrt{6}})$
单 变 流 器 均 单								
3				B2	2	2	8	1
4				B6	6	3	6	0.816 $(\frac{\sqrt{2}}{3})$
5				B6.2	12	3	3	0.789 $(\frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}})$
6				(B6) + (B6)	12	3	12	1.578 $(\frac{1+\sqrt{3}}{\sqrt{3}})$
双 变 流								
7				(B6) X (B6) (简化为B6X)	见联结方式 5			
8				(B6) A (B6) (简化为B6A)	见联结方式 5			

准电联结

侧电流 因数 I_v/I_d	电 压 比			$\frac{d_{x1N}}{e_{xN}}$	变压器损耗试验 时被短接的端子			变压器运行 时绕组中的 总损耗	测量 e_{xN} 时 应短接的端 子	畸变 因数 ν	串联 换向 组 s
	$\frac{U_{d10}}{U_{v0}}$	$\frac{U_{im}}{U_{d10}}$	$\frac{U_{i0m}}{U_{d10}}$		A	B	C				
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

拍 联 结

0.577 $(\frac{1}{\sqrt{3}})$	0.675 $(\frac{3}{\pi\sqrt{2}})$	2.09 $(\frac{2\pi}{3})$	2.09 $(\frac{2\pi}{3})$	0.866 $(\frac{\sqrt{3}}{2})$	1—2—3			$P_A + \frac{r_2}{3}I_d^2$	1—2—3	0.827	1
0.289 $(\frac{1}{2\sqrt{3}})$	0.675 $(\frac{3}{\pi\sqrt{2}})$	2.09 $(\frac{2\pi}{3})$	2.42 $(\frac{4\pi}{3\sqrt{3}})$	0.5	1—3—5	2—4—6		$\frac{P_A + P_B}{2}$	1—3—5与 2—4—6的 平均	0.955	1

匀 双 拍 联 结

1	0.9 $(\frac{2\sqrt{2}}{\pi})$	1.57 $(\frac{\pi}{2})$	1.57 $(\frac{\pi}{2})$	0.707 $(\frac{1}{\sqrt{2}})$	1—2			P_A	1—2	0.900	2
0.816 $(\frac{\sqrt{2}}{3})$	1.35 $(\frac{3\sqrt{2}}{\pi})$	1.05 $(\frac{\pi}{3})$	1.05 $(\frac{\pi}{3})$	0.5	1—2—3			P_A	1—2—3	0.955	2
0.408 $(\frac{1}{\sqrt{6}})$	1.35 $(\frac{3\sqrt{2}}{\pi})$	1.05 $(\frac{\pi}{3})$	1.05 $(\frac{\pi}{3})$	0.52 到 0.26	1—3—5	2—4—6	1—3—5 2—4—6	$0.035(P_A + P_B)$ + $0.930P_C$	1—3—5 与 2—4—6 的平均	0.985	2
0.816 $\frac{\sqrt{2}}{3}$	2.7 $(\frac{6\sqrt{2}}{\pi})$	0.524 $(\frac{\pi}{6})$	0.524 $(\frac{\pi}{6})$	0.52 到 0.26	1—3—5	2—4—6	1—3—5 2—4—6	$0.035(P_A + P_B)$ + $0.93P_C$	1—3—5与 2—4—6的 平均	0.985	4

器 联 结

2.5 额定直流电压

变流器的额定直流电压应等于制造单位所规定的最高连续运行电压。

为了适应有关使用要求和交流系统的电压波动，变流器的输出直流电压应留有适当余量，其大小应在产品技术条件或供需双方的协议中作出规定。当有关技术文件或协议没有作出规定时，作为本标准的最低要求，应保证变流器在网侧端子处的电压下降到额定值的95%，而变流变压器的网侧分接开关处于额定位置时，以及当变流器向负载输出额定直流电流时，应能输出额定直流电压。

2.6 负载类型

2.6.1 尖峰负载

这是一种非周期负载，其电流的幅值很高，而持续的时间很短，在两尖峰电流之间是空载或接近空载的轻载，且两尖峰电流之间的空载时间应足以使变流器恢复到热平衡状态（图2）。

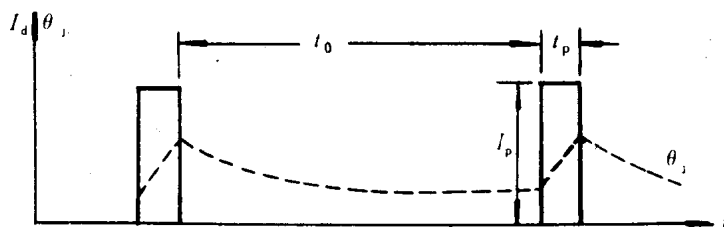


图2 尖峰负载

I_p —尖峰负载电流； t_p —尖峰电流持续时间；

t_0 —空载持续时间； θ_j —等效结温

2.6.2 偶尔出现过载的稳定负载

这是一种非周期负载，这种负载以稳定负载为基础，偶尔叠加过载。在第一次过载之后，必须在规定的稳定负载下运行足够长的时间，等变流器恢复热平衡状态以后才能再次过载（图3）。

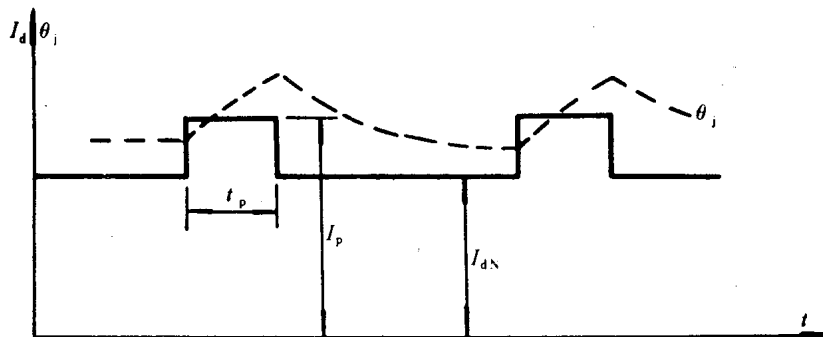


图3 偶尔出现过载的稳定负载

I_{dN} —稳态电流； I_p —过载电流； θ_j —等效结温

2.6.3 重复负载

这是一种频繁过载的周期性循环负载，其频繁的程度使变流器在达到热平衡状态之前须再次承受过载（图4）。

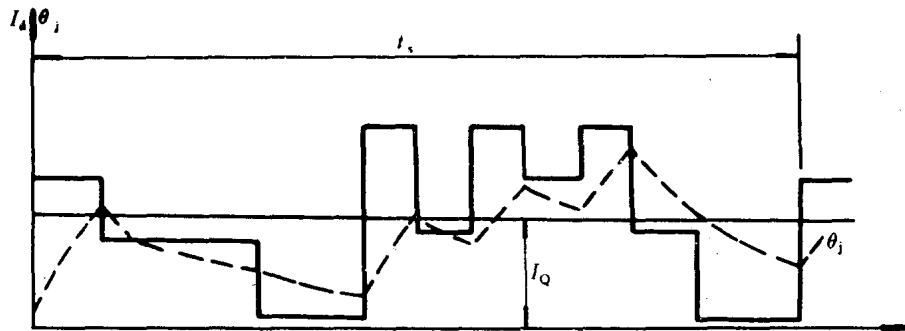


图 4 重复负载

t_s —负载循环持续时间（重复周期）； I_Q —在 t_s 周期内负载方均根电流； θ_j —等效结温

2.7 电流额定值的确定方法

电力半导体器件的热时间常数远小于变压器和直流电动机。因而短暂的过电流即可使结温迅速升高。再者，器件的特性参数对温度十分敏感，结温超过允许值，不仅使用寿命会大大缩短，还可能导致设备故障或器件的永久性损坏。为了确切表征变流器的工作能力，准确设计计算半导体器件的结温，使其不超过允许值，调速用变流器的各电流额定值必须根据负载类型按第2.7.1和2.7.2款的规定分别对待。

变流器的各种电流额定值以变流设备的额定连续电流（额定直流电流）为基础。为此，当使用标么值来表示各电流额定值时，应取变流设备额定连续电流的标么值为1。

应注意变流设备额定值和变流器分组额定值之间的区别。在双变流器中，当两个变流器分组的电流额定值不同时，两分组的额定值应分别给出，并且以整台设备的额定连续电流为分组标么值的基础。

本标准所给出的各种电流额定值，除了作为基值的额定电流（标么值为1）对应于整台变流器之外，其余均对应于变流器分组。

2.7.1 尖峰负载类变流器的电流额定值

这种负载类型变流器的各电流额定值用尖峰电流的安培数和持续时间，以及两尖峰电流之间的空载时间来表示。

注：在通常情况下，以直流电流作为变流器的额定电流这一原则不适用于这种负载类型的变流器。必要时可以由制造、使用单位共同商议确定电流额定值的计算方法。

2.7.2 偶尔出现过载的稳定负载类变流器的电流额定值

这种负载类型变流器的电流额定值包括额定连续电流（见第2.7.2.1项）和过载规范。过载规范可以用负载等级（见2.8条）或长时过载电流、短时过载电流及其对应的时间来表示（见第2.7.2.2和2.7.2.3项）。

2.7.2.1 额定连续电流（额定直流电流）

变流器在规定的运行条件下，可以在理论上无限时间内向负载输出的直流电流，也就是负载的稳定直流电流。

2.7.2.2 长时过载电流

变流器分组在规定的较长时间内（以分计）可以向负载输出的直流电流，其数值等于或大于额定直流电流。这是一种不重复的过载极限，因此仅仅在变流器的温度不超过对应于额定连续电流的平衡温度时才能过载。

2.7.2.3 短时过载电流

变流器分组在规定的较短时间内（以秒计）可以向负载输出的直流电流。这是一种不重复的过载极限值，因此必须在变流器的温度不超过对应于额定连续电流的平衡温度时才能过载。

注：长时过载电流和短时过载电流的次数没有限制，但必须在2.6.2款规定的条件下施加。

2.7.3 重复负载类变流器的电流额定值

这类变流器的电流额定值包括额定连续电流（额定直流电流）和过载规范。

过载规范一般用第2.8条的标准负载等级来表示。

作为确定变流器电流额定值和负载等级的基础，要求使用单位尽可能提供负载的电流—时间图形，借以求得最经济的设计。当使用单位不能提供确切的电流—时间图形时，可以提出负载电流轮廓曲线（第2.7.4.2项）。如果使用单位连负载电流轮廓曲线也不能提供时，则可以根据负载性质（用途），参考附录A选取接近的典型负载循环。

由负载电流—时间图形确定电流额定值的方法见附录B。应根据计算结果尽可能选取合适的标准负载等级（第2.8条表3）。当不宜采用标准负载等级时，可以直接使用长时工作电流、短时工作电流及其对应的持续时间（第2.7.3.2和2.7.3.3项），或电流轮廓曲线（第2.7.4款）来表示电流额定值。

2.7.3.1 额定连续电流（额定直流电流）

变流器在规定的运行条件下，理论上可以在无限时间内向负载连续输出的直流电流。

在双变流器中，总的负载电流为各变流器分组所分担，整台变流器的电流额定值（标么值为1）一般等于由该变流器供电的直流电动机的额定连续电流。

2.7.3.2 长时工作电流

变流器分组在一个负载循环周期中，可以在规定的较长时间内（以分计）向负载输出的电流方均根值。

2.7.3.3 短时工作电流

变流器分组在一个负载循环周期中，可以在规定的较短时间内（以秒计）向负载输出的电流方均根值。

注：重复负载的长时、短时工作电流与非重复负载的长时、短时过载电流有着本质上的区别。前者为方均根值，可以在变流器达到平衡温度之前重复施加；后者为平均值，只能在达到平衡温度之后施加。

2.7.4 电流轮廓曲线

电流轮廓曲线有额定重复工作电流轮廓曲线（额定电流轮廓曲线）和重复负载电流轮廓曲线（负载电流轮廓曲线）之分。前者表征变流器的过载能力，后者表征负载的过载要求。当负载电流轮廓曲线位于额定电流轮廓曲线内侧（左下方）时，变流器就能够满足负载要求而安全工作。

电流轮廓曲线的计算、绘制方法见附录B。

2.7.4.1 额定电流轮廓曲线

变流器分组在不同持续时间 t_q^* 内可以向负载输出的最大方均根电流 $I_q^*(t_q)$ 与时间 t_q^* 之间的关系曲线，如图5所示。决定额定电流轮廓曲线的数据包括：

- 变流器分组在较长时间 t_q^* 内允许的最大方均根电流 I_q^* 。与此对应的工作点称为长时工作点(Q)。在一般情况下，本标准取 $I_q^* = I_s^*$ ， $t_q^* = t_s^*$ 。
- 变流器分组在短时间 t_p^* 内允许的最大方均根电流 I_p^* 。其对应的工作点称为短时工作点(P)。
- 变流器分组的额定连续电流 I_{dN} 。在一般情况下，本标准取 $I_{dN} = I_s^*$ 。
- P、Q两点之间的连线可表示为：

$$I^*(t_p) = I_p^* - \frac{[(I_p^* - I_s^*) \times \lg(t_q^* / t_p^*)]}{\lg(t_s^* / t_p^*)}$$

这一连线在半对数系统内是一条直线。

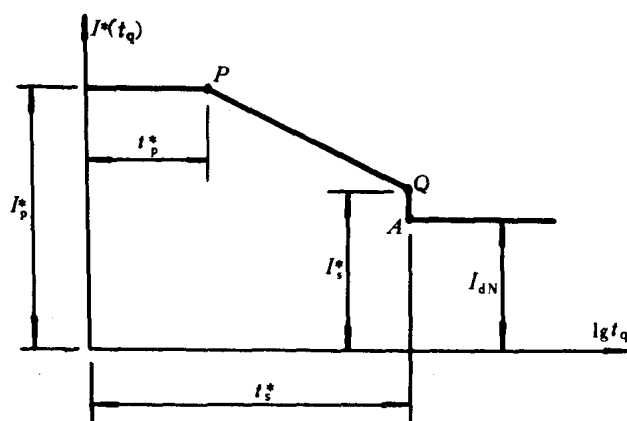


图 5 额定重复工作电流轮廓曲线

$I^*(t_q)$ —在时间 t_q 内允许通过的最大方均根电流, 其中 $t_p^* \leq t_q \leq t_s^*$;

I_p^* —变流器分组允许短时间通过的最大方均根电流 (短时工作电流);

t_p^* —允许通过 I_p^* 的最大持续时间 (短时工作时间);

t_s^* —重复负载循环周期 (图中 $t_s^* = t_q^*$);

I_s^* —在时间 t_s^* 内允许通过的最大方均根电流 (图中 $I_s^* = I_q^*$)。

2.7.4.2 负载电流轮廓曲线

负载在重复周期中对应于不同时间间隔 t_q 的最大方均根电流 $I(t_q)$ 与时间间隔 t_q 之间的关系曲线。

如果负载电流轮廓曲线的重复周期 t_s , 在 t_s 内的方均根电流 I_s , 以及在小于 t_s 的任意时间间隔 t_q 内的最大方均根电流 $I(t_q)$ 均小于或等于变流器分组额定电流轮廓曲线的 t_s^* 、 I_s^* 、 $I^*(t_q)$, 亦即:

$$\begin{aligned} I_s &\leq I_s^* \\ t_s &\leq t_s^* \\ I(t_q) &\leq I^*(t_q) \quad (0 < t_q \leq t_s) \end{aligned}$$

则变流器分组能满足负载要求而安全运行。

2.7.5 极限重复负载

为了简化计算并适应试验需要, 各种重复负载可以用图 6 所示的极限重复负载来代替。

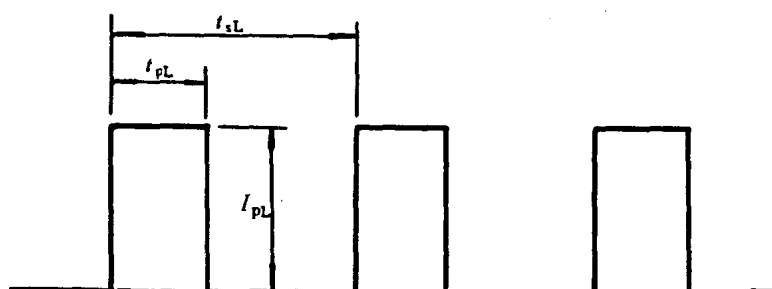


图 6 极限重复负载循环

极限重复负载 (图 6) 的参数应符合下列条件:

$$I_{pL} = I_p$$

$$I_{mL} = I_m$$

$$t_{sL} = t_s$$

$$I_{sL} = (I_p \cdot I_m)^{1/2}$$

$$t_{pL} = t_{sL} (I_{sL} / I_{pL})^2$$

式中: I_{pL} 、 t_{pL} ——极限重复负载的峰值电流及其持续时间;

I_p 、 t_p ——被代替负载的峰值电流及其持续时间;

I_{sL} 、 t_{sL} ——极限重复负载的方均根电流和负载循环周期;

I_s 、 t_s ——被代替负载的方均根电流和负载循环周期;

I_{mL} ——极限重复负载的平均电流;

I_m ——被代替负载的平均电流。

如果变流器分组能够在图6所示的极限重复负载下安全运行,即:

$$I_{pL} = I^*(t_p)$$

$$t_{sL} = t_{pL} (I_{pL} / I_s^*)^2 \quad (t_p^* \leq t_{pL} \leq t_s^*)$$

则可以用2.7.4.1项定义的额定电流轮廓曲线给出变流器分组的有关额定值数据,唯要求:

$$t_s^* \leq t_p^* e^{2 \times [(I_p^* - I_s) / I_s]}$$

$$I_m \leq I_m^*$$

式中: I_m ——极限负载循环在一个周期中的平均电流;

I_m^* ——变流器分组额定电流轮廓曲线所允许的重复负载中最不利的负载循环的平均电流。

极限重复负载的具体计算见附录B。

2.8 负载等级

直流电动机调速用变流器分组的标准负载等级列于表3,表中的基值(标么值为1)代表设备额定电流。在双变流器中,当两个分组的负载条件不同时,可以选用不同的负载等级。

应尽可能根据负载的电流—时间图形或电流轮廓曲线选择相近的标准负载等级。标准负载等级对应的典型用途及负载循环的电流—时间图形见表4。

表3 标准负载等级

负载等级	额定电流		长时工作(过载)电流		短时工作(过载)电流	
	I_d	t	I_s	t_s (min)	I_p	t_p (s)
1	1.0	∞	1.00	2.25	2.25	10
2	1.0	∞	1.00	3.10	1.75	60
3	1.0	∞	1.00	5.60	1.75	18
4	1.0	∞	1.00	6.20	1.75	30
5	1.0	∞	1.25	1.20	3.0	5
6	1.0	∞	1.15	8.80	1.75	18
7*			0.25	1.00	0.50	5
8*			0.25	2.00	1.00	5
9*			0.25	5.00	0.75	30
10*			0.25	15.00	1.75	18
11*	1.0	∞	1.5	2.00	2.00	10
12*	1.0	∞	1.25	120.00	2.00	10

注:①带“*”的负载等级仅适用于反向变流器分组。

- ② 带“+”的负载等级仅适用于偶尔出现过载的稳定负载，与GB 3859—83及IEC—146《半导体变流器》的第Ⅲ、Ⅳ级负载相同。
- ③ 未列入本表的负载等级可以在老产品中继续使用。
- ④ 表中所有电流均为标么值。

表 4 典型用途及负载循环

序 号	典 型 用 途	负 载 等 级		典型负载循环图
		正向分组	反向分组	
1	可逆热轧机	1	1	A 1
2	热轧机	2	8 或 7	A 2
3	棒材轧机（独立电源）	2	7 或 8	A 3
4	冷纵列轧机（轻载）	3	9	A 5, A 11
5	棒料及其他公用母线轧机	3		A 4
6	卷绕滚筒	3 ~ 4	9	A 5, A 6, A 11
7	进口滚筒	3	9	A 7, A 11
8	冷纵列轧机（重载）	4	9	A 12
9	卷绕滚筒	4	8	A 14
10	进口滚筒	4	10	A 7, A 11
11	回火轧机（表面加工，低速）	4	9	A 6
12	进口滚筒	3	9	A 7, A 11
13	卷绕滚筒	4	9	A 5, A 6, A 11
14	回火轧机（高速）	4	10	A 13
15	进口滚筒	4	10	A 14
16	可逆冷压延轧机	3	9	A 9, A 11
17	卷绕滚筒	4	10	A 8
18	卷绕滚筒	3	9	A 10
19	轧机压传动	5	5	A 17
20	矿用起重、卷扬	6	6	A 15
21	造纸机传动	11		A 16
22	矿井提升、卷扬	12		