

DEUTSCHE
ELEKTRISCHE TECHNIK

德国电气技术

主编 朱伯欣

上海科学技术文献出版社

德国电气技术

朱伯欣 主 编

童天雄
唐金森 副主编

上海科学技术文献出版社

(沪)新登字 301 号

责任编辑: 蔡振敏

封面设计: 钟祖乐

德国电气技术

主编 朱伯欣

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)

新华书店经销 上海交通大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 20 字数 672 千字

1992 年 3 月第 1 版 1992 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—4100

ISBN 7-80513-988-1/T·231

定价: 14.50 元

《科技新书目》 269-290

内容提要

本书主要介绍德国 SIEMENS、ABB、AEG 等公司电气传动自动化领域产品。全书共分三个部分：第一部分即第一章介绍 SIEMENS、ABB、AEG 公司概况；第二部分从第二章到第七章主要介绍电机、低压电器、直流传动系统、交流传动系统、可编程序控制器和过程控制系统；第三部分为第八章，介绍了在拉丝机、糖厂和钢铁厂中传动系统和控制系统应用实例。书末附录中列出了德国电气符号标准以及部分国产替代产品。

本书可供工业企业和研究设计院所技术人员和管理人员使用。

序 言

近十多年来,德国电气装置和电气技术随着大型成套设备的引进而进入了我国许多工业领域。有关的电气设备制造厂和研究所也从德国引进了产品和技术。许多技术人员在使用其产品的过程中逐步了解、掌握和熟悉了德国电气产品的一些性能、原理和使用方法,在各自的工作过程中积累了一些体会。为了更好地做好引进工作和消化吸收,使管理决策人员较全面地了解德国电气技术,以利判断和决策;使技术人员尽快掌握先进技术,促进电气技术现代化;使安装维修人员熟悉安装调试要求,加快安装调试进度,故将分散取得的体会汇集成册,供广大读者参考。

本书主要内容为电气传动自动化领域,主要产品包括电机、低压电器、直流传动系统、交流传动系统、可编程序控制器和工业过程控制系统。产品的主要厂商包括 SIEMENS 公司、AEG 公司和 ABB 公司。

本书共分八章,第一章简要地介绍三家公司的概况;第二章至第七章分别介绍电机、低压电器、直流传动、交流传动、可编程序控制器和生产过程控制;最后一章为应用实例;附录为德国部分电气图形符号标准和我国引进德国的部分生产厂的产品介绍。编者希望读者通过阅读本书能对德国的电气传动自动化领域的主要技术有比较全面的了解。由于电气技术发展迅速,内容丰富,本书只能收集部分产品和部分内容,读者可在阅读本书基础上,结合本身工作,收集最新技术资料,既掌握整体内容,又掌握发展趋势和最新成果。

本书由 35 位专家协作而成,由朱伯欣任主编,童天雄、唐金森任副主编,林淦秋、冯维泰、梁昌鑫、余鹿延、钱宜均任编委。第一章由冯维泰执笔;第二章由钱宜均、庄月霞、赵光远、胡中明、徐志清、阙家桢执笔;第三章由钱宜均、陆 炯、叶知行、邱明德、叶祥发、厉以衡执笔;第四章由余鹿延、金锡华、邓榴芳、张敏毅执笔;第五章由余鹿延、李铁卿、朱鸿贻、吴郁馥、王新民执笔;第六章由梁昌鑫、叶信豪、戚毅男、陆彦声执笔;第七章由梁昌鑫、顾鸿飞、郭 强、沈水娟执笔;第八章由谢振德、高安邦、沈水娟执笔;附录由冯维泰、林淦秋执笔。全书由童天雄、冯维泰校审,冯维泰和林淦秋负责统稿、编辑加工和校对,张敏等同志参加了校对工作。本书得到了《电世界》杂志社大力支持。

本书自 1987 年起开始编写,编写内容为联邦德国电气技术,但现在因两德统一,故书名称《德国电气技术》,其内容是指原联邦德国地区而论。

本书内容如有错漏,不足之处,敬请读者批评指正,来函请寄上海市虎丘路 27 号《电世界》杂志社(邮政编码 200002)。

目 录

第一章 德国主要电气公司

第一节 SIEMENS 公司	1
第二节 ABB 集团公司	2
第三节 AEG 公司	4

第二章 电 机

第一节 电机制造技术概况	6
第二节 同步电机	7
一、同步发电机	8
1. SIEMENS 公司 1FC6、1FC7 系列同步发电机	8
2. AEG 公司 DKBH、DKBL、DPBL 系列同步发电机	12
3. ABB 公司 MG 系列同步发电机	16
4. AVK 公司 DIB、DIBK、DKB 等系列同步发电机	16
二、同步电动机	22
1. SIEMENS 公司 1FB4 系列同步电动机	22
2. ABB 公司 WM 系列同步电动机	22
第三节 异步电动机	26
一、大型异步电动机	26
1. SIEMENS 公司 1TF 系列笼型和 1TT 系列绕线型大型异步电动机	26
2. ABB 公司 Q 系列笼型大型异步电动机	27
3. AEG 公司 AJ 系列笼型大型异步电动机	27
二、中型异步电动机	27
1. SIEMENS 公司 7 系列和 H-Compact 系列中型高压异步电动机	28
2. ABB 公司 QO 系列笼型和 SO 系列绕线型中型异步电动机	29
3. AEG 公司笼型 AJ 系列中型高压异步电动机	29
三、小型异步电动机	30
1. SIEMENS 公司 1LA5/1LA6 等系列小型低压异步电动机	30
2. ABB 公司 QO、QU、vQU 等系列小型低压异步电动机	30
第四节 直流电机	31

一、大型直流电动机	32
1. SIEMENS 公司 1JW 型可逆转直流电动机	32
2. SIEMENS 公司 1JW 型和 AEG 公司 GLC 型非逆转直流电动机	33
3. SIEMENS 公司和 AEG 公司的大型矿井提升机用直流电动机	34
二、中型直流电动机	36
1. SIEMENS 公司 1G5、1H5 系列中型直流电动机	36
2. AEG 公司 GC 系列中型直流电动机	37
3. ABB 公司 Ga 系列中型直流电动机	40
三、AEG 公司 4 系列和 SIEMENS 公司 5 系列小型直流电动机	41
四、SIEMENS 公司和 AEG 公司的 800 系列轧机辅传动直流电动机	47

第三章 低压电器

第一节 低压电器发展概况	48
第二节 低压断路器	49
一、导线保护用塑壳式断路器	49
1. AEG 公司 E80、E80S 型断路器	49
2. ABB 公司 S160、S60、S210 型断路器	49
二、电动机保护用塑壳式断路器	50
1. SIEMENS 公司 3VE、3VU13 型断路器	50
2. AEG 公司 Mbs、MC 型断路器	52
3. ABB 公司 M611、M612、M625、M633 型断路器	52
三、配电保护用塑壳式断路器	53
1. AEG 公司 ME、MC、Mbs 系列断路器	53
2. SIEMENS 公司 3VT、3VS 系列断路器	55
四、万能式断路器	56
1. SIEMENS 公司 3WN1、3WE 系列断路器	56
2. AEG 公司 ME、MEY (限流) 系列断路器	61
五、SIEMENS 公司 3WV 系列直流快速断路器	62
第三节 接触器	63

一、交流接触器	63
1. SIEMENS 公司 3TB、3TF 系列交流接触器	63
2. AEG 公司 LS 系列交流接触器	68
3. ABB 公司 B、HG 系列交流接触器	71
二、SIEMENS 公司 3TC 系列直流接触器	74
第四节 继电器	75
一、接触器式继电器	75
1. SIEMENS 公司 3TH8、3TH2 系列接触器式继电器	75
2. AEG 公司 SH 系列接触器式继电器	78
3. ABB 公司 K、KC 系列接触器式继电器	81
二、SIEMENS 公司 7PR、7PU、7PX 系列时间继电器	82
三、热过载继电器	86
1. SIEMENS 公司 3UA 系列热过载继电器	86
2. AEG 公司 b 系列热过载继电器	90
3. ABB 公司 T 系列热过载继电器	92
第五节 熔断器	93
一、低压高分断能力熔断器	93
1. SIEMENS 公司 3NA 系列熔断器	93
2. AEG 公司 NT 系列熔断器	95
3. SIBA 公司 NH 系列熔断器	95
二、保护半导体器件熔断器	96
1. SIEMENS 公司 3NE 系列熔断器	96
2. AEG 公司 NG 系列熔断器	96
三、螺旋式熔断器	97
1. SIEMENS 公司 S 系列熔断器	97
2. SIBA 公司 D 系列熔断器	97
第六节 控制变压器	98
SIEMENS 公司 4AM、4AN 系列控制变压器	98
第七节 阀用电磁铁	100
一、开关型阀用电磁铁	100
1. BSO 公司 GH 系列直流湿式阀用电磁铁	100
2. BSO 公司 WH 系列交流湿式阀用电磁铁	101
二、BSO 公司 GP 系列比例型阀用电磁铁	102
三、插头座	103

第四章 直流调速技术

第一节 直流调速技术发展概况	104
一、直流调速技术发展特点	104
二、直流调速基本原理	104
三、整流技术基本原理	105
四、直流调速用电机	106
五、直流调速用测速发电机	107
第二节 紧凑型直流调速装置	107
一、紧凑型直流调速装置的组成	107
二、AEG 公司单相 MINISEMI 装置	108
三、SIEMENS 公司 SIMOREG 装置	116
四、ABB 公司 VERITRON 系列装置	119
第三节 模块型直流调速装置	121
一、模块型直流调速装置的组成	121
二、SIEMENS 公司 MODULPAC C 控制组件	123
三、SIEMENS 公司 SIMADYN C 控制组件	132
四、AEG 公司 LOGIDYN 控制组件	134
第四节 数字控制型直流调速装置	137
一、数字控制型直流调速装置的组成	137
二、AEG 公司 ISA 直流调速系统	137
三、AEG 公司 MINISEMI D 直流调速系统	146
四、SIEMENS 公司 SIMADYN D 直流数字调速系统	148
五、SIEMENS 公司 S5 系列可编程控制器直流调速控制组件	151
六、ABB 公司 VERIVERT G 微机直流调速装置	152
第五节 直传动系统设计	154
一、主传动电动机	154
二、晶闸管变流装置	155
三、控制系统	157
四、控制系统计算	158

第五章 交流调速技术

第一节 交流调速技术发展概况	160
一、交流调速原理	160
二、交流变频调速的交流电路	160
三、交流变频调速技术的发展	161
第二节 电压型变频调速装置	161
一、电压型变频调速装置的组成	161
二、SIEMENS 公司 SIMOVERT V 电压型变频调速装置	161
三、AEG 公司 SEMIVERter 电压型变频	

调速装置	169
第三节 电流型变频调速装置	172
一、电流型变频调速装置的组成	172
二、SIEMENS 公司 SIMOVERT A 电流型变频调速装置	173
三、AEG 公司 MONOVERTER 电流型变频调速装置	177
第四节 PWM 变频调速装置	180
一、PWM 变频调速装置的组成	180
二、SIEMENS 公司 SIMOVERT P 晶体管 PWM 变频调速装置	180
三、SIEMENS 公司 SIMOVERT P 晶闸管 PWM 变频调速装置	181
四、AEG 公司 MINIVERT D 带微处理器 PWM 变频调速装置	189
第五节 交交变频调速装置	191
一、交交变频调速装置的组成	191
二、SIEMENS 公司交交变频同步传动装置	192

第六章 可编程序控制器

第一节 可编程序控制器的发展	198
第二节 可编程序控制器的硬件系统	200
一、可编程控制器的基本系统	200
二、小型可编程控制器	206
三、中型可编程控制器	207
四、大型可编程控制器	213
五、工业控制微型计算机	221
第三节 可编程序控制器的程序编制	224
一、STEP 5 编程语言	224
二、程序编制	232
第四节 编程器	237
一、PG635 编程器	237
二、PG685 编程器	237
三、PG695 编程器	237
第五节 智能输入输出组件	239
一、计数及位置译码组件 IP240	239
二、数字位置译码组件 IP241	239
三、计数组件 IP242	239
四、模拟量组件 IP243	239
五、温度控制组件 IP244	239
六、阀控制组件 IP245	239
七、定位组件 IP246	239
八、步进马达定位组件 IP247	240
九、闭环控制组件 IP252	240

第六节 可编程序控制器的通信技术	240
一、星形点对点通信技术	240
二、可编程控制器局部网络 SINEC LI	242
三、可编程控制器用的过程总线网 SINEC HI	244

第七章 计算机过程控制系统

第一节 计算机过程控制系统的分类和构成	246
一、计算机过程控制系统分类	246
二、集散型过程控制系统构成	246
第二节 SIEMENS 公司 MMC216 系统	248
一、系统的特点	248
二、总线系统	248
三、硬件	249
四、硬件系统组成方式	253
五、软件	255
第三节 SIEMENS 公司 TELEPERM M 系统	257
一、自动子系统 AS	258
二、操作监视子系统 OS	264
三、总线子系统 CS275	272
第四节 ABB 公司过程控制用 MASTER 系统	277
一、工业控制用 MASTER 系统的构成	277
二、MASTER 系统的编程语言	282

第八章 应用篇

第一节 M 系列拉线机电控装置	284
一、M 系列拉线机结构特点	284
二、M 系列拉线机电气控制技术	285
第二节 糖厂自动化系统	290
第三节 2030mm 冷连轧带钢厂成套设备电控装置	290
一、电力供配电系统	291
二、主传动及其直流供电系统	294
三、自动控制系统	297

附录

附录一 德国与国际电工委员会 (IEC)、中国常用电气图形符号对照	301
附录二 可替代进口产品的国产产品介绍	304

一、南洋电机厂 4 系列直流电动机.....	304	九、上海第三机床电器厂 MFE2-YC (GP)	
二、上海电机厂 Z 系列中型直流电动机	304	系列阀用比例电磁铁.....	307
三、上海电机厂 Y 系列中型高压三相异		十、上海第三机床电器厂 MFJ6-YC (W)、	
步电动机.....	304	MFJ6-YC (G) 系列交直流湿式阀用	
四、上海人民电器厂 ME 系列框架式低		电磁铁.....	307
压空气断路器.....	306	十一、上海市电气自动化研究所大型可编	
五、上海人民电器厂 B 系列交流接触器	306	程序控制器.....	308
六、上海人民电器厂 T 系列热过载继电		十二、上海市电气自动化研究所 ZS89 系	
器.....	306	列直流传动装置.....	309
七、上海人民电器厂 MSB 系列电磁起动		十三、上海市电气自动化研究所 ZS90 单	
器.....	307	相高精度直流调速装置.....	310
八、上海第三机床电器厂 JBK3 系列机		十四、上海市电气自动化研究所动态转速	
床控制变压器.....	307	测量仪.....	310

第一章 德国主要电气公司

德国电气制造工业在世界上享有盛名,从十九世纪开始,就通过和技术领域和社会服务领域中的许多革新,为发展经济和改善人类的生活水平做出贡献,今

后仍将活跃于电气工程的许多重要领域中。本章着重介绍德国电气制造工业中最大的综合性的 SIEMENS 公司、AEG 公司和 ABB 集团公司。

第一节 SIEMENS 公司

一、发展史

SIEMENS 公司(西门子公司)由凡尔纳·西门子和约翰·乔治创建于 1847 年 10 月 1 日。开始时制作指针式电报机。1890 年成立合股公司,1897 年转成股份公司,从而加强了强电方面的业务。20 世纪初在柏林的西北边建立了一个工厂城,1913 年命名为西门子城。20 年代至 30 年代多次扩展兼并,先后成立亚司令股份有限公司、西门子联合建筑有限公司等。第二次世界大战中,SIEMENS 公司为战争服务,战后工厂分别被苏联及西方各国没收或拆毁。50 年代由于冷战需要,在美国全力扶植下,又开始迅速发展。西门子城又重新成为全公司最大的制造点。1969 年 SIEMENS 公司和 AEG 公司在发电设备和变压器的制造和销售方面合作,成立发电设备联合公司和变压器联合公司,两家公司各占资本 50%。1977 年 SIEMENS 公司买进 AEG 公司全部股份。在通信技术方面,50 年代开始发展,进入 80 年代 SIEMENS 公司已成为通信、电脑和大规模集成电路的主要供应商。目前 SIEMENS 公司是德国最大的跨国电气公司,也是世界最大的电气公司之一。

二、公司机构设置

1. 七个业务部门

(1) 动力和自动化部(UBE) 包括基础工业、制造业和驱动系统、交通运输和公共机构、仪表和控制装置、开关和控制器件、工厂自动化系统和工业用电子器件、系统工程开发、制造及产品开发、现场服务、质量保证等。

(2) 电子元件部(UBB) 包括集成电路、分立式半导体器件、无源元件、电子管。

(3) 电站设备部(UBKWU) 包括火力发电、核能发电、再生发电、变压器、高压输电和配电、生物及环境

工程等。

(4) 电气设备安装和汽车电气系统部(UBI) 包括设备安装和照明系统、动力电缆、电器仪表和空调设备、工程承包和服务等。

(5) 通信和信息系统部(UBK) 包括通信终端设备、专用通信系统及网络、数据系统。

(6) 电信网络和保安设备部(UBN) 包括安全和保安系统、传输系统、通信电缆、公共交换系统。

(7) 医疗设备部(UBMed) 包括助听仪器、电子医疗设备、断面图像系统和疗法等。

2. 五个行政部门

财务部、人事部、企业管理部、研究和技术开发部、销售和市场扩展部。

3. 五个管理部门

中央管理部、领导人员办公室、中央柏林领导部、合同和专利部、中央信息部。

4. 下属分公司

(1) SIEMENS 附属公司

主要有:发电设备联合股份公司(Kraftwerk Union AG,简称 KWU),亚司令股份有限公司(Osram GmbH),变压器联合股份公司(Transformator Union AG,简称 TU),博士工程师鲁道夫海尔有限公司(Dr.-Ing. Rudolf Hell GmbH)以及 168 家其他公司。这些附属公司的股份中,SIEMENS 股份公司(Siemens Aktiengesellschaft,简称 Siemens AG)以直接或间接的方式掌握了 50%以上的股权。公司的全部活动全靠在德国及国外的这些附属公司来一起完成的。

(2) SIEMENS 联营公司

主要有:布许-西门子房屋设备股份公司(Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH)、伯格曼-电气工厂股份公司(Bergmann-Elektricitäts-Werke AG)、西格利电气图示公司(Sigri Elektrographit GmbH)、真空熔炼设备有限公司、波利格拉姆有限公司以及其他 79 家公司。

三、经济情况、职工人数

88/89 财政年度销售额为 611 亿德国马克,其中半数以上是外贸业务,可见其产品是世界一流的。SIEMENS 公司动力和自动化部是一个主要的部,其销售额占全公司四分之一,其中一半属成套电器工程装置。

职工人数 88/89 年度为 36.5 万人。其中三分之一在国外 123 个国家中工作。职工中,有 3 万人从事研究和开发工作,有 4 万人从事市场和销售工作,都分布在各地区办事处、技术办事处及销售商店,联系着世界上五大洲 129 个国家中的 30 万客户。他们提供给客户的有设计规划、安装维修以及在购买有关设备、系统时所需的一切服务。

劳动生产率:88/89 年度为 167474 德国马克/人·年。

四、科研技术开发情况

自从 SIEMENS 公司创始人维尔纳·冯·西门子发明指针式电报机成为电讯工程发展的里程碑以及发明直流发电机发电原理成为一切电气工程的基础以来,SIEMENS 公司一直处在电气工程发展前沿的各领域中,象对未来的重要性简直无法估量的半导体材料以及能“看”的工业机器人都是 SIEMENS 公司发明长链中最近的几个环节。用于研究与发展的资金逐年上升,88/89 年度已达 69 亿德国马克,为全欧洲最大,占当年总销售额的 11.3%。

所有科研开发活动都围绕着电气、电子工程的主要领域。从最小的电子芯片到磁共振图像器材,从单个继电器直到复杂的程序控制系统,从电动机到大型发电厂。SIEMENS 公司真正地投身于高技术的所有领域中。

成套系统和设备,特别显示了 SIEMENS 公司的能力,同时还可提供广泛的服务。

SIEMENS 公司最大的研究和技术开发中心位于西柏林、朗根、卡尔司鲁厄、慕尼黑;在国外的有:美国的普林司顿、新泽西,奥地利的维也纳,瑞典的斯德哥尔摩,瑞士的苏黎世等。他们的许多研究设备如同在德国的工厂一般。

五、联系地址

总部:

地址 ZWD16 Postfach 103 D-8000 Munchen
1

电话 (089)234-0

电传 52100-0 Sied Ttx 89870341-siemcw

传真 (089)234-4680

代理商分布在五大洲 128 个国家和地区,其中中国代表处有:

北京办事处:

地址 建国门外大街 19 号国际大厦 21 层
(邮编 100004)

电话 5003338

电传 22693 SROBJ CN

传真 5003676

电挂 SIEMENS BJ

上海办事处:

地址 茂名南路 205 号瑞金大厦 16 楼(邮编
200020)

电话 4711000

电传 33508 SROSH CN

传真 4711777

电挂 SIEMENS SH

广州办事处:

地址 环市东路 368 号花园酒店花园大厦
1201-5 室(邮编 510064)

电话 338999 转 71201-71205,344117

电传 44682 SROGZ CN

传真 347454

电挂 SIEMENS GZ

大连办事处:

地址 斯大林路 9 号大连国际酒店 912 室
(邮编 116001)

电话 239833

电传 86471 SRODL CN

传真 239833

电挂 SIEMENS DL

第二节 ABB 集团公司

一、发展史

ABB 公司是瑞典 ASEA 公司(瑞典通用电机公司)和 BBC 公司(勃朗·勃威力公司)于 1988 年 1 月 1 日合并而成的,是世界上最大的电机工程集团。

ASEA 公司成立于 1883 年,开始时称斯德哥尔摩电气公司。1890 年与电气动力公司合并组成 ASEA 公司。1900~1903 年间,公司发生危机,濒临倒闭,后得银行资助和自身改组、整顿,迅速发展,到 50 年代中期,ASEA 公司在瑞典电气制造业中取得领导地位,其

产值约占瑞典电气工业产值的一半。转而扩大海外市场,加快海外兼并和投资建厂。国外销售额在总销售额中的比重由 50 年代中期的 20% 上升到 70%, 是世界十大电气公司之一。主要制造电气机械、工业设备和运输设备,其中高压交直流输电设备制造技术最为著名,总部设在韦斯特洛斯克(Västerås)。

瑞士 BBC 公司成立于 1891 年,由英国人 Brown 和德国人 Boveri 在瑞士巴登创建,开始生产电气和机械设备。1900 年在德国曼海姆成立 BBC 德国子公司,从而在欧洲建成瑞士-德国两大生产和经营基地,之后扩展到世界各地,是世界著名的综合性电气公司之一,尤其大型汽轮机、高压大容量技术方面的生产能力尤为突出。

ASEA 公司和 BBC 公司联合合并后资本各占 50%, 公司总裁为 ASEA 公司原总裁,第一副总裁为 BBC 公司原总裁。集团总部设于瑞士苏黎世。

二、公司机构设置

ABB 公司属下有公司 1300 多家,遍布全球 140 多个国家之内。其组织结构按部门划分,共设有八个业务部门。

1. 发电部门

包括燃气轮机发电厂、民用电厂、工业用火电厂、增压流化床电厂、水力发电厂、核电厂、核能服务、发电厂控制系统、燃料燃烧系统等。

2. 输电部门

包括电缆及电容器、配电变压器、高压开关、电力系统、电力变压器、网络监控、电工仪表、继电器等。

3. 配电部门

包括低压电器、低压系统、中压设备、配电装置及工厂、大楼的中低压配电设备的安装业务。

4. 工业部门

包括冶金、轧钢、海洋、石油、油气输送等工业过程控制系统,工业过程自动化,仪器仪表,功率半导体等。

5. 交通运输部门

包括铁路干线机车,地铁车辆,铁路用电气装置,全套铁路系统监控和铁路维修等。

6. 环境控制部门

包括工艺过程的空气净化化控制系统,室内气候,冷却设备,资源再生,环保服务,维护服务,元件等。

7. 财务服务部门

包括库务中心、租赁及筹资、保险、贸易及贸易筹资、证券经纪业务及投资管理和其它财务服务。

8. 其它业务部门

包括与电气工程行业有关的各种业务,如机器人、电信、输电线路及总承包服务等。

三、经济情况、职工人数

ABB 公司是世界上著名的电机工程集团,在其所从事的行业居领导地位。1990 年营业额达 270 亿美元。职工人数达 21.5 万人。公司有为数 1.3 万的人员从事研究与开发工作。

四、科研技术开发情况

ABB 公司始终如一地致力于创新及提高技术水平和产品质量,大量资金花在研究开发工作中,每年在这方面的投资额达 18 亿美元,在德国、瑞典、瑞士、挪威、美国等国家设有研究中心。

主要的科研项目包括:

发电设备方面研究提高能源转换的效率,使二氧化碳、二氧化硫及氢气的排放显著减少。

电机、传动装置及控制系统方面研制新型的磁铁及换流器技术,进一步提高了电机的性能上的灵活性和可靠性。

软件及电脑科技方面发展人工智能系统及软件工具,改善了某些应用范围内的控制系统。

燃料电池方面应用陶瓷衬底和表面镀层,使各种燃料能通过静止发电装置直接转为电能。

高压绝缘方面为设备及产品开发全新及改良的绝缘系统。

高效率半导体方面广泛开发适应微电子技术功率半导体科技相结合的应用元件。

还在高温超导体、计算机辅助设计、图像模拟功能软件技术、高性能陶瓷材料等方面开展科研。

五、联系地址

总部:

地址 ABB Asea Brown Boveri Ltd
P. O. Box 8131
CH-8050 Zurich
Switzerland

电话 41-1317-7111

传真 41-1317-7321

ABB 公司对中国代表处是 ABB 中国有限公司。下设:

北京办事处:

地址 建国门外大街 19 号国际大厦 22 层 2-3 室(邮编 100004)
电话 500-4441 500-2228
电传 22678 ABB-BJ CN
传真 5003117

上海办事处:

地址 延安东路 100 号联谊大厦 7 楼 701 室

(邮编 200002)

电话 3288489

电传 33393 ABB SH CN

传真 3201132

广州办事处:

地址 流花路中国大酒店商业大厦 C1168

室(邮编 510015)

电话 678711

电传 44303 ABB GZ CN

传真 678719

厦门办事处:

地址 鹭江道海滨大厦 11 楼 C3 室

(邮编 361001)

电话 228053

传真 234851

ASEA BROWN BOVERT LIMITED

香港办事处:

地址 中环金钟道 88 号太古广场一期 11 楼

电话 5-8468888

电传 86408 HKABB HX

传真 5-8468900

香港维修车间:

地址 新界大埔工业村大顺街 7 号

电话 0-6651823

电传 40574 HKABB HX

传真 0-6648020

第三节 AEG 公司

一、发展史

AEG 公司(通用电气公司)创建于 1883 年,前身是德国爱迪生应用电气公司。其后不久更改为“通用电气公司”,德文简称为 AEG(葛益吉)。到本世纪 20 年代和 30 年代,就已经把不断发展中的电力工程各个领域都囊括在内。1941 年从西门子-哈斯克公司手中承接了他们在德律风根的股份(现仍是联合企业的一部分)。1985 年 AEG-德律风根公司改换名称,新公司名称只有三个字——AEG。

AEG 公司现已加入 DAIMLER BENZ 集团,与 Mercedes-Benz(本茨汽车)、Deutsche Aerospace(航天公司)和 Debis(综合服务公司)一起成为 DAIMLER BENZ 集团的四大支柱公司。

AEG 公司近期又收购了美国西屋公司运输部和自动化部以及制造可编程序控制器为主的 Modicom 公司。

二、公司机构设置

AEG 公司主要设置七个业务部门:

1. 工业和自动化系统

包括电气设备(发电、输电、配电用的标准零部件和设备、工业和伺服传动装置),工业自动化(计算机化生产、管理和过程优化中的监督控制和数据采集,用于钢铁、轧机、电力、石油、化工、纺织、橡塑、造纸、环保等)以及计算机辅助设计软件包、可编程控制器、MODCOMP 过程计算机系列。

2. 办公和通信系统

提供局部网络、电传、电文传输(电子邮件)以进行公司间现代化的高效率通信,还有电子打字机、信函分拣系统、文字系统、个人计算机、台式出版系统和打印

机、复制设备、文档系统、移动通信、声音识别和语言合成、广播技术等。

3. 电力工程

提供发电厂、输配电网络的成套产品和服务,包括燃气轮机、汽轮机组、汽轮发电机、水电设备、应急电源、变流和逆变装置、架空线、电缆、高中压开关板、电动机、变压器、监控和测量继电器以及电厂控制室、电网保护室和系统。

4. 交通系统

提供现代铁路系统的自动化、列车保护设施、电源装置、电力牵引接触系统、电力机车和列车电气设备、磁浮列车系统电气设备、市内电车、旅客信息系统和服务设备。

5. 航天和国防系统

提供空中交通管制系统、航空港各种设施、航天用太阳能电源、海上交通管制雷达系统、导航和信息系统、导弹系统、海军装配和系统、电子战系统等。

6. 消费产品

提供各种家用电器,如全自动洗衣机和洗涤组合设备、洗碟机、电炊具、电冰箱、电热水器、真空吸尘器、电熨斗、牙齿卫生组合设备等,还有各种电动工具等。

7. 标准产品和元件

包括光电子和真空电子技术、功率半导体、电容器、低压开关、小功率单相和三相电动机及相应的发电机、照明器材、电表和小型断路器、电缆等。

AEG 公司在全世界的 110 个国家设有代表机构,它的海外利益通过 58 家占多数股权的公司(包括 11 家工厂和 21 个车间)以及很多占一定股权的企业、代表机构来保障的。除促进和发展从德国直接出口的贸易外,还通过技术输出,结合当地资源,在供应成套设备、装置、系统、部件以及辅助设备方面作出贡献。

三、经济情况、职工人数

AEG 公司年营业额达 133 亿德国马克。职工人数 8.7 万人。公司有 6000 多名科研人员从事研究和发展工作,其中 500 多人在柏林、法兰克福/缅因、乌鲁姆等三个地方的研究机构工作。每年投入 8 亿德国马克的研制费用。

四、科研技术开发情况

1. 微电子技术方面

AEG 公司 1985 年国内从业人员中约 50% 从事微电子技术。为了在智能组件和微电子技术领域内增强技术基础,与美国 UTC 进行协作、共同经营德律风根电子股份有限公司。其微电子技术在许多工业部门中都对保持和改善竞争能力作出贡献。

2. 能源和设备工程方面

AEG 公司为了向大型调频驱动装置供电,使用装有硅可控整流器的变流器,由于采用非对称层状结构,效率大大提高。为了经济地采掘煤矿,采用新型过程控制系统,实现矿井自动化。为了利用太阳能、降低发电费用,发展了大型太阳能发电装置,用硅转换器把太阳能直接转换成电能,功率为 300kW。

3. 交通系统方面

在 AEG 公司占有特殊的地位。在磁浮列车设计中采用直线电动机的驱动系统实现高速系统取得显著成果。对船舶的海上定位采用电视跟踪系统,能够动态测定船舶的位置,由计算机经传感器分别调整。对柏林空中走廊提供最现代化的空中交通管制系统(FLIPCO),由一台先进的计算机系统承担柏林上空交通数据的收集,进行处理后发送到各个有关方面,从而实现空中交通的监视和控制。

4. 通信系统方面

最早应用半导体元件的光导纤维通信线路进行宽频率光通信系统的远距离传递,开辟了比较经济的途径。人-机对话方面,AEG 公司研制成功声学数据收集

系统,取得了显著进展。

5. 家用电器方面

AEG 公司生产的各种家用电器已成为许多国家日常生活必不可少的用具,除易于使用外,与消费者密切合作,特别强调合乎生态学要求地使用电力和其它资源。

五、联系地址

总部:

地址 Theodor-Stern-Kai 1 D-6000 Frankfurt
70 West Germany

电话 (069)600

电传 41522-10 aeg d

传真 069600-5350

AEG 中国有限公司:

地址 香港九龙尖东么地道 63 号 好时中心
1301-2 室

电话 3-680155

电传 44259 AEGHK HX

传真 3-691874

电挂 Elektron

北京联络处:

地址 建国门外大街 22 号 赛特大楼 2303/
2304 室(邮编 100004)

电话 5127516 5122288 转 2303/2304

电传 22811 ACLBJ CN

传真 5123557

电挂 Elektron china

上海联络处:

地址 茂名南路 205 号瑞金大厦 1210 室
(邮编 200020)

电话 4370316 4330979

电传 433381 ACLSH CN

传真 4332550

第二章 电 机

第一节 电机制造技术概况

德国生产的电机在世界上享有较高声誉,有关公司和企业拥有强大的技术力量,为迎合市场需要,不断发展新产品和高度重视产品的改型换代工作,使产品居世界先进水平。

1. 制造企业的基本情况

德国提供电机的工厂都是综合电机厂,在同一厂内同时生产中大型异步电机、同步电机和直流电机,产品品种较多,批量较小,职工总数为一千人以上至五千人,拥有数控机床和加工中心等设备。还有少数是生产某类电机的专业厂或生产小型异步电机的工厂,生产批量大,规模相对小些,但机械化、自动化水平较高,劳动生产率高。

德国有关工厂主要电机产品情况:SIEMENS 公司主要有狄那摩电机厂(DYNAMO WERK,简称 DW,在西柏林市,又称柏林电机厂)和纽伦堡电机电器厂(Nuernberger Maschinen und Appartewerk,简称 NMA,在纽伦堡市)。狄那摩厂生产大型直流电机、同步电机和 1TF 系列笼型异步电动机、ITT 系列绕线型异步电动机、H 系列中大型异步电动机;纽伦堡厂生产 800 系列轧机辅传动直流电动机,中小型直流电机和中型、特种高低压异步电动机。ABB 公司主要有曼汉姆电机厂(MANNHEIM WERK,在曼汉姆市)和 Saarbruecken 厂。曼汉姆厂生产中小型高低压异步电动机;Saarbruecken 厂生产低压小型异步电动机。AEG 公司主要有罗伊德电机厂(LLDYD DYNAMO WERK,在不莱梅市),生产中大型直流电机和各种同步电动机。

2. 产品标准化情况

对于电机产品,德国有国家标准 DIN 和德国电工学会规范 VDE,小型异步电动机等产品还有西欧和北欧的地区性标准。但 60 年代以来,随着国际标准化组织 ISO 标准和国际电工委员会 IEC 标准工作的进展迅速,有关电机产品的标准不断制定发布,德国的国家标准和规范,随之相应更改,日臻完善,而不致被 ISO 和 IEC 国际标准所取代。

80 年代,德国有些工厂开始等同采用国际标准,用 DIN ISO 和 DIN IEC 的形式出现,这类标准数量逐年增多。电机产品采用国际标准和德国有关标准外,还

考虑满足其它先进工业国家的标准所规定的要求,适应各方面用户的需要,以提高竞争能力。如 SIEMENS 公司 1G5 系列直流电机,电机电气性能技术要求均可按国际电工委员会 IEC34-1 标准和德国 DIN57530/VDE0530 标准的要求考核。电机的结构与安装型式、外壳防护等级、冷却方式、线端标志与旋转方向、噪声测量与限值也均符合 IEC34 和 DIN IEC34 的有关规定;电机振动评定及限值符合 IEC34 和 DIN ISO2373 的有关规定;电机的安装尺寸和圆柱形轴伸及功率等级均符合 IEC72 的规定。

3. 产品设计开发

德国的主要电气公司拥有强大的科学试验的研究力量,应用基础科学的研究成果,掌握电机产品的基础技术理论,采用现代化的产品设计方法,不断发展新技术,开发新产品,因此产品更新换代较快,中大型电机以新代老的平均时间是十年。

(1) 拥有现代化科技中心,工厂试验研究室较强

公司的科技中心是科学实验和新技术开发的核心单位。具备了专业较全的科研人员;有先进的测试手段;有模拟试验和寿命试验室;有电子计算机中心及数据库。公司所属工厂,建有面向新产品开展的研究所和技术发展实验室。如 SIEMENS 公司在 Enlargen 和 München 都设有研究中心。在 Dynamowerk 工厂设有技术发展实验室。纽伦堡电机厂是 SIEMENS 公司生产中小型电机和低压开关控制设备的专业厂,全厂职工近四千人,设有研究中心,有科学家、工程师和专业工人近三百名,研究重点放在不断开发和研制有成效的、能满足用户需要的优质产品上,同时,还研究和试验新材料及新工艺。

(2) 产品标准化、通用化、系列化水平较高

各公司都以标准化、通用化的零部件和已生产过的部件为基础,进行组合式的产品设计,所以向市场提供变型产品和系列产品的能力较大;使设计制图简单化,不仅提高产品设计工作效率,也为制造时促使质量稳定、降低成本、缩短工期、扩大零部件互换性,并为大量生产和专业协作创造条件。如中型高压异步电动机采用箱形机壳结构,部件通用,只要在机壳顶部等加装

必要的附件,即可改变成各种不同的防护型式和通风方式。直流电机采用箱形端盖,同样只要加装附件,即可改变成各种不同的防护型式和通风方式。部件设计易于顺序加工和检测,也便于维护。

(3) 重视产品质量可靠性

产品质量可靠性包括产品固有的可靠性和使用可靠性,前者是先天性的、主导性的,应由设计和制造者负责保证;后者须由使用者合理维护保养。为了提高产

品固有质量可靠性,合理的设计、正确的施工制造、生产过程中严格的质量管理等都很重要。产品开发设计不仅考虑产品的质量可靠性,而且研究产品的全部质量特性及成本等。电机绝缘系统(也称绝缘结构)的质量可靠性是电机可靠性的关键问题,德国主要公司都进行研究。为了实现可靠性设计,重视和慎重选择绝缘材料、加工工艺、研究耐环境性等开发新的试验技术,并提出各自具有特色的绝缘系统,如表 2-1-1 所示。

表 2-1-1 德国各公司的绝缘系统

电机类别	公司	绝缘系统	考核绝缘等级
高压交流电机、大型直流电机	SIEMENS	MICALASTIC®	H 级绝缘材料、F 级绝缘考核温升
低压交流、直流电机	SIEMENS	DURIGNIT® 2000	F 级绝缘
中压、高压同步电机	AEG	EPI-THERM®	F 级绝缘
高压中大型电机	ABB	MICADUR-COMPACT	F 级绝缘

由于绝缘系统具有优良的耐潮性能,所以即使电机使用场合冷热变化较大,其内部也不再安装冷凝加热器。

SIEMENS 公司 DURIGNIT® 2000 绝缘系统是选用耐热指数较高的绝缘材料,而按 F 级绝缘温升考核。这种绝缘系统可适用于化工、核电站、湿热带、户外、防爆

等特殊工作场所,具有良好的耐潮性和抗振性,曾用中心高 160mm 机座的 11kW 异步电动机作整机寿命试验,在 155℃时,寿命为 8×10^4 h。

SIEMENS 公司大型直流电机转子都带有测温装置,可随时监测运行中电枢绕组的温度;定子绕组埋置热敏元件保护等。

第二节 同步电机

生产同步电机的主要厂商有 SIEMENS 公司的狄那摩电机厂、AEG 公司罗伊德电机厂、ABB 公司曼汉姆电机厂和 AVK 公司。它们的产品都遵循 IEC 标准和 VDE 和 DIN 标准,且都按本公司的特长独立开发。例如同样是同步发电机,SIEMENS 公司的 1FC6 系列为隐极转子,可控相复励励磁;AEG 公司的 DKBH 系列,同容量的中心高较低,电机细长,采用气隙磁路分路的交流副励磁机,凸极与隐极在一个系列中分段并存;AVK 公司则全部采用凸极结构,交流励磁机采用可控混合复励。关于同步电动机,现有资料中对自动投励装置(俗称黑盒子)的关键技术未见详细报导。

它们的共同特点有:

1. 励磁采用无刷方式

主发电机(或电动机)、旋转整流器、交流励磁机(包括副励磁机)、电压调节器(AVR)组成一个整体。去掉了集电环与电刷的接触式导电,减少了维修工作量,提高了运行可靠性。

2. 绝缘等级采用 F 级

已不再选用 B 级绝缘或用 F 级绝缘但电机温升仍

按 B 级考虑,而是全部耐热按 F 级要求,设计中充分利用有效材料,不再留较大裕度。

3. 普遍采用阻尼绕组

改进凸极电机结构,可方便地装置阻尼绕组,所以不论是隐极或凸极(除实心磁极外)均有良好的阻尼笼,增强承担不平衡负载的能力,使发电机并联运行性能稳定。

4. 改善电机通风风路

因设计上对电机温升不再留有较大裕度,因而电机本身产生的热量尽可能通过结构设计用良好的通风把热量带走。

5. AVR 日趋完善

随着电子元件的不断发展,采用集成电路,更趋于小型化,保护功能也不断完善。

6. 采用国家标准

均按 VDE 和 DIN 标准制造。其中对电机运行条件的规定与 IEC 标准规定一致(即与我国 GB755 一致)。同步发电机船、陆通用,作为船用发电机时可按各类协会规范要求修正,见表 2-2-1。

表 2-2-1 船用同步发电机运行条件的修正

规 范	基准环境 温度 (°C)	在基准环境 温度下,相对 标定功率 (环温 40°C) (%)	过 载 能 力	
			过载 (%)	过载持 续时间 (s)
德国劳氏船级社 GL 1973	45	96	50 $\cos\varphi=0.5$	120
中国船检局 ZC	50	92	50	15
英国劳氏船级社 LR 1975	45	92	50	-
美国船级社 ABS 1975	50	88	-	-
挪威船级社 NV 1976	45	92	50 $\cos\varphi=0.6$	120
法国船级社 BV 1977	50	92	-	-
意大利船舶登记局 RINA 1976	50	92	50	15
苏联船舶登记局 PC	45	96	50	120

励磁系统符合 VDE0660 和 VDE0110 规定。

发电机抗无线电干扰的要求按 VDE0875 规定一般采用“N”级,如选用“K”级则需特别计价。

噪声等级按 VDE0530 第 9 部份(1981 年),测量方法按 DIN45635,一般规定为 N 级。

与往复式内燃机配套的发电机应承受振动能力:在轴承档测量

<10Hz 振幅值 $\dot{S} \leq 0.40\text{mm}$

10~100Hz 振动速度 $v_{eff} \leq 18\text{mm/s}$

>100Hz 加速度 $b \leq 1.6g$

电动机振动限值按 VDE0530,一般采用 N 级,如用户需要也可供给 R 级或 S 级。N 级比 IEC34-14 低(相当于我国 GB755-81 水平)。

一、同步发电机

1. SIEMENS 公司 1FC6、1FC7 系列同步发电机

SIEMENS 公司自 70 年代中期开发 1FC4、1FC5 系列无刷同步发电机,1983 年又改进设计推出 1FC6、1FC7 系列(至今未见公布新的系列的资料)。

1FC6 系列为低压三相同步发电机,额定电压 400V 或 415V(50Hz),有 4、6、8、10、12 极,功率范围为 20~1760kVA(4 极)。

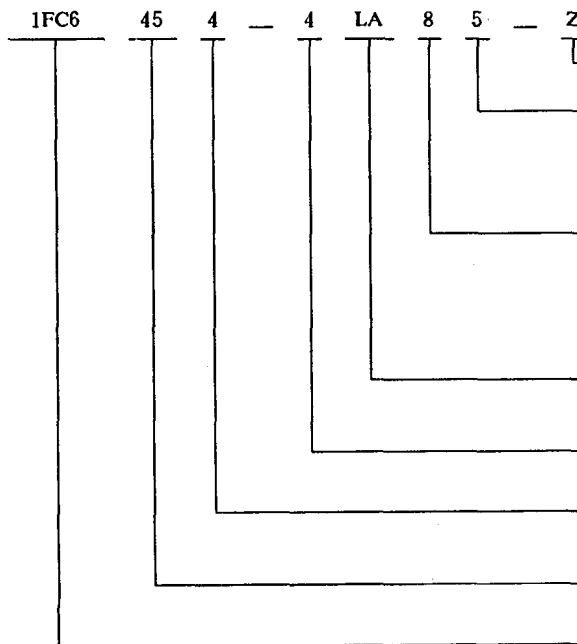
1FC7 系列为高压三相同步发电机,额定电压为 3.3kV~13.8kV(50Hz 或 60Hz),有 2、4、6、8、10、12 极,功率范围 1040~8100kVA(4 极)。

发电机的外壳防护等级为 IP23,采用 IC01(IEC)冷却方式、轴向通风。按需要还可提供安装空气过滤器的 IPR44 或 IP44/IC37(IEC)和顶端安装空气-水冷却器的 IP54 或 IP54/IC81(IEC)。

一般情况下,1FC6 系列发电机主绕组有四个出线端(U、V、W、N)和两个磁场绕组端子(F1、F2)。1FC7 系列发电机主绕组只有三个出线端子(U、V、W)和两个磁场绕组出线端(F1、F2)。

(1) 型号命名

举例说明之



附加要求代号

结构型式

电压

陆用为L, 船用为S

极数

铁心长度代号

机座号(中心高) mm

型号(标准型号为C, 顶部安装空气-水冷却器时为J)

5	2	0	3
IMB5/20	IMB20	IMB3	IMB16

2	4	7	8	9
230V 50Hz	400V 50Hz	230V 60Hz	450V 60Hz	其它电压