

日美德荷兰法和韩国型号及其互换

世界最新

集成运算放大器

及其互换手册 续集

(日) 山田茂宏 铃木雅臣 村井员夫 编著

陈清山 刘焯伟 罗崇德 编译

王学维 张文灿 教授 审校

中南工业大学出版社

日 美 德 荷兰 法和韩国型号及其互换

世界最新 集成运算放大器 及其互换手册 续集

(日) 山田茂宏 铃木雅臣 村井员夫 编著

陈清山 刘焯伟 罗崇德 编译

王学维 张文灿 教授 审校

中南工业大学出版社

内 容 简 介

本书搜集了1990年的最新资料,介绍了6个国家(日本、德国、美国、荷兰、法国和韩国)的运算放大器及其互换型号,是名副其实的“大全”。

运算放大器是价格最便宜、互换性最好和用途最广的典型线性集成电路。可以用它制作各类型的放大器、加减乘除及微积分模拟运算放大器、有源滤波器、稳压源、稳流源、检波器和转换器等等。

本书介绍了每一型号的厂家、特点、用途、参数、外形和引脚图、应用电路图例、同类型号和类似型号等内容。

本书具有内容新颖、型号齐全、信息价格比极大及查阅方便等特点,是无线电爱好者,电子产品的设计、维修及销售者必备的工具书。

[湘]新登字010号

世界最新集成运算放大器及其互换手册(续集)

陈清山 刘焯伟 罗崇德 编译

王学维 张文灿 (教授) 审校

责任编辑:田荣璋

*

中南工业大学出版社出版发行

核工业中南306印刷厂印装

新华书店北京发行所经销

*

开本: 850×1168_{1/2} 印张: 31.75 字数: 1068千字 插页: 2

1993年9月第一版 1993年9月第一次印刷

印数: 0001—2000

*

ISBN7-81020-583-8/TN.023

定价: 28.00元

读者的喜讯

我社1992年7月以前出版的“世界最新电子元器件工具丛书”(共15个品种)两次荣获中南五省优秀科技畅销书奖。为跟上新型器件一日千里的发展速度,我社今年又推出了五种“续集本”。

每种续集本均保留了未淘汰型号,并增加了数百种新型号及国内外相应互换型号。它编译自国外1991年的最新版本,数以千计的崭新的元器件型号将首次与我国读者见面。用航空自国外邮购这套原版书,需人民币贰仟元左右,而读者买齐编译本只需壹佰多元,并且,其内容远远超过了原版书。为满足读者的需要,我们还编译了一本新品种。

1. 《最新世界集成运算放大器及其互换手册》续集)……定价20.00元
2. 《最新日本二极管、三极管及互换手册》(续集)……定价 元
3. 《最新世界场效应管、可控硅、单结晶体管、发光管和受光管手册》(续集)……定价 元
4. 《最新世界数字集成电路及互换手册》(续集)……定价 元
5. 《最新世界模拟集成电路及互换手册》(续集)……定价 元
6. 《最新国内外集成电路及代换手册》……定价 元

(注:无定价的待出版)

中南工业大学出版社

1993年3月

FJ74/2

陈 清 山 简 介

——“世界最新电子元器件工具丛书”的编译者

武汉市人，毕业于武汉大学，具有电子和生物学两个方面的专业知识，现任湖南科学技术出版社副编审（副教授级）、工会主席和工业编辑室主任。

他是一位多产的业余作家。他编译的“世界最新电子元器件工具丛书”，一套16个品种，每年重版并翻新，两次荣获中南五省优秀科技书奖；以他为主合作编写的《晶体管收音机与业余修理》一书，累计发行180多万册，获中南五省优秀科技图书奖，并被译成维吾尔族文种；其它译作还有：《日本发明与革新电路集锦》、《工程控制论习题详解》、《世界最新晶体管代换手册》（累计发行15万册以上）和《最新世界场效应晶体管手册》等等。

他喜爱的座右铭是：“人生的旅途极短，真正的老家在天国——大自然”；“为人类思想的进步和解放，为历史的文明留下生命的痕迹”；“信息是黄金，决策是生命”；“自愧功底浅，犹须猛加鞭”。这些思想，从一个视角反映了他的世界观、人生观和价值观。

审校者 王学维
《世界最新电子元器件工具丛书》 责任编辑 田荣璋

一九九〇年二月二十六日

序 言

先进的电子元器件是高科技电子产品和家用电器的细胞，是电子技术革命的先行官。由陈清山副编审编译、中南工业大学出版社出版的《世界最新电子元器件工具丛书》，共15个品种，全面系统地介绍了美国、日本等世界工业国生产的先进的电子元器件。

这套书每年被重版和翻新，1989年和1991年两次荣获中南五省优秀科技图书奖。它不但填补了我国电子书籍的空白，而且，为我国电子产品的引进、研制和维修及时地提供了最新和可靠的资料。

湖南省科学技术委员会主任 陶敏

1992年5月7日

目 录

- 一、国外半导体集成运算放大器总索引……………(①)
- 二、国外混合集成运算放大器总索引……………(④)

第一篇 国外半导体集成运算放大器

- 一、第一篇的使用说明……………(⑥)
 - 1. 序言 2. 集成运算放大器的基础知识 3. 参数及其定义 4. 选择和分类 5. 公司(厂商)缩略语及其译名 6. 本篇中的英文及中文缩略语 7. 半导体集成运算放大器生产厂商
- 二、国外半导体集成运算放大器型号参数一览表……………(⑩)

第二篇 国外混合集成运算放大器

- 一、第二篇的使用说明……………(⑫)
 - 1. 公司略语 2. 极限参数 3. 电特性参数 4. 漂移特性 5. 测定条件 6. 单位符号 7. 外形和电路 8. 混合集成运算放大器生产厂商
- 二、国外混合集成运算放大器型号参数一览表……………(⑰)

第三篇 国产集成运算放大器

- 1. 国产集成运算放大器参数规范表……………(②337)
 - 2. 部分国产集成运算放大器的引脚排列、调零和补偿电路…(②339)
 - 3. 部分国产集成运算放大器的型号对照、应用电路……………(②341)
 - 4. 部分国产集成运算放大器的内部电路和引脚排列……………(②343)
 - 5. 部分低增益通用集成运算放大器的主要参数……………(②347)
 - 6. 部分中增益通用集成运算放大器的主要参数……………(②348)
 - 7. 部分高增益通用集成运算放大器的主要参数……………(②349)
 - 8. 部分低功耗集成运算放大器的主要参数……………(②351)
 - 9. 部分高速集成运算放大器的主要参数……………(②352)
 - 10. 部分高精度、低漂移集成运算放大器的主要参数……………(②353)
 - 11. 部分电压比较集成运算放大器的主要参数……………(②354)
 - 12. 国外主要生产厂家集成运算放大器典型产品型号表……………(②355)
 - 13. 国内外集成运算放大器同类产品型号对照表……………(②356)
 - 14. 国内外集成运算放大器同类产品型号互换表……………(②357)
- 附录 国外集成运算放大器补充型号……………(③1)

国外半导体集成运算放大器总索引(续)

型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号
LM349	300	LT1024	203	MA337	63	MC33181	259	NE5514	437	NJM5534	439	OP-27G	369						
LM359	301	LT1028AC/C	204	MA339	64	MC33182	260	NE5532/A	438	OP-01	339	OP-32E/F	370						
LM392	302	LT1037	194	MA342	65	MC33184	261	NE5534/A	439	OP-01C	340	OP-32G	371						
LM604/A	303	LT1052	205	MA344	66	MC34001/B	253	NE5535	440	OP-01H/E	339	OP-37	372						
LM607A/B	304	LT1055AC/C	206	MA345	67	MC34001A	254	NE5539	441	OP-02	341	OP-37E/F	372						
LM675	306	LT1055CN8	207	MA400	68	MC34002/B	253	NJM022	445	OP-02D	342	OP-37G	373						
LM709	304	LT1056AC/C	208	MAX400C	227	MC34002A	254	NJM022B	176	OP-02E/C	341	OP-41E/F	374						
LM725	307	LT1056CN8	209	MAX420/421/422/423	228	MC34004/B	253	NJM062	447	OP-04D	343	OP-41G	375						
LM741C	308	LT1057	210	MAX420	229	MC34004A	254	NJM064	447	OP-04E/C	344	OP-42E/F	376						
LM747	309	LT1058	211	MAX430	229	MC34071/A	256	NJM072	453	OP-05	345	OP-43E/F	377						
LM748	310	LT1078	212	MB3602	314	MC34072/A	256	NJM074	453	OP-05E/C	345	OP-43G	378						
LM833	311	LT1079	213	MB3603	314	MC34074	257	NJM082	457	OP-06E/F	346	OP-44	379						
LM837	312	LT1079	213	MB3604	111	MC34080	258	NJM084	457	OP-06G	347	OP-50	380						
LM857	313	LT1079	213	MB3605	111	MC34081	258	NJM084	457	OP-07	348	OP-50	381						
LM1458	244	M5209	232	MB3608	310	MC34082	258	NJM353	265	OP-07D	349	OP-80E/F	382						
LM2902	315	M5210	233	MB3612	110	MC34083	258	NJM741	309	OP-07E/C	348	OP-80G	383						
LM2904	316	M5211	234	MB3614	296	MC34084	258	NJM1458	174	OP-08E/F	350	OP-90E/F	384						
LM2924	317	M5212	235	MB3615	236	MC34085	259	NJM2041	177	OP-09E/F	351	OP-90G	385						
LM3403	247	M5219	236	MB47082	457	MC34181	269	NJM2043	178	OP-10	352	OP-97E/F	386						
LM4250	318	M5220	237	MB47358	301	MC34184	266	NJM2058	179	OP-11E/F	351	OP-200E/F	387						
LM6361	319	M5221	237	MB47833	457	MP355/A	266	NJM2060	181	OP-11G	353	OP-200G	388						
LM6364	320	M5223	301	MC1436	242	MP356	268	NJM2068	182	OP-12E/F	354	OP-207	389						
LM6365	321	M5224	296	MC1456	243	MP357	270	NJM2082	183	OP-12G	355	OP-215E/F	390						
LM6660	322	M5228	238	MC1458	244	MP4136	417	NJM2100	184	OP-14E/C	344	OP-215G	391						
LM6688/A	323	M5238	239	MC1458C	244	MP4136	417	NJM2100	184	OP-14E/C	344	OP-220E/F	392						
LP324	324	M5240P	240	MC1741C	309	MPO902	341	NJM2904	315	OP-15E/F	356	OP-220G	393						
LP2902	325	M5260	241	MC1747C	310	MPO905	345	NJM3403A	316	OP-15G	357	OP-221E/F	394						
LT1001	191	M51802	230	MC1776	245	MPOP-07	346	NJM3403A	247	OP-16E/F	358	OP-221G	395						
LT1006	193	MA207	52	MC3403	246	MPOP27	368	NJM3404A	413	OP-16G	359	OP-227	396						
LT1007	194	MA322	54	MC3458	248	MPOP37	372	NJM3404A	185	OP-17E/F	360	OP-227E/F	396						
LT1008	195	MA324	55	MC3476	249	MPOP308A	372	NJM3414	186	OP-17G	361	OP-227G	397						
LT1010	196	MA325	56	MC4558/C	250	NE530	431	NJM4250	186	OP-19G	342	OP-270E/F	398						
LT1012	197	MA326	57	MC33077	250	NE531	432	NJM4556	318	OP-19G	363	OP-271E/F	399						
LT1013AC	199	MA327	58	MC33078	251	NE538	301	NJM4558	187	OP-20H/G	362	OP-271G	400						
LT1014C/D	200	MA332	59	MC33079	251	NE1012	434	NJM4559	420	OP-20H	364	OP-290E/F	401						
LT1014C	201	MA333	60	MC33171	252	NE1037	435	NJM4560	421	OP-21G	365	OP-290G	402						
LT1014AC	201	MA334	61	MC33172	252	NE4558	420	NJM4562	189	OP-22H	367	OP-400E/F	403						
LT1022	202	MA336	62	MC33174	252	NE4558	420	NJM4565D/M/S	190	OP-27	368	OP-400G/F	404						
						NE5512	436	NJM5532	438	OP-27E/F	368	OP-420	405						
												OP-421	406						

国外半导体集成运算放大器总索引 (续)

型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号
OP-470E/F	407	RC3401	246	TA75902P	315	TL080	456	XR136	417	PC259	188	PC4556	333		
OP-471E/F	408	RC3403A	247	TCA0372	262	TL081/A	457	XR4202	106	PC301A	289	PC4557C	334		
OP-490E/F	409	RC3403A	413	TDB0011	287	TL081B	458	XR4212	107	PC318	295	PC4558	420		
OP-490G	410	RC4077E/F	614	TDB0061	447	TL082/A	457	XR4558	420	PC324C	296	PC4559C	421		
OPA21E	365	RC4131	415	TDB0062	447	TL082B	458	XR4560	108	PC354	348	PC4560	188		
OPA21G	366	RC4132	416	TDB0064	447	TL084/A	457	XR4739	108	PC356C	348	PC4570	335		
OPA27	368	RC4136	417	TDB0071	453	TL084B	458	XR4741	167	PC357	270	PC4572	336		
OPA37	372	RC4156	418	TDB0072	453	TL091	459	XR5532	438	PC359C	301	PC4574	337		
OPA103A B	69	RC4227	452	TDB0074	453	TL092	459	XR5533/A	109	PC451	296	PC4741	167		
OPA103C/D	70	RC4531	432	TDB0081	457	TL094	459	XR5534	439	PC452	297				
OPA104A B	71	RC4558	420	TDB0082	457	TL196C	461	A301A	289	PC741	309				
OPA104C	72	RC4559	421	TDB0084	462	TL321C	462	A307	291	PC801	457				
OPA111	167	RC4741	167	TDB0124	266	TL322	463	A308A	292	PC802	318				
OPA111HT	73	RM4422	419	TDB0155	296	TLC271/A	464	A318	295	PC803	457				
OPA121	75	SFC2301A	289	TDB0156	288	TLC271/A	466	A324	296	PC804	457				
OPA121K	76	SFC2308A	292	TDB0157	270	TCL271/A	468	A348	300	PC806	268				
OPA121L	77	SFC2458C	244	TDB0351	264	TCL271B	465	A349	300	PC807	270				
OPA201A B	126	SIF652	126	TDB0353	265	TLC271B	467	A714	293	PC811	329				
OPA201C	79	TA7272P	470	TDB4558	420	TLC271B	469	A741	309	PC812	329				
OPA356A	80	TA7502	314	TDF2902	315	TLC272/A	464	A747	310	PC813	330				
OPA404	81	TA7504	309	TDF2904	316	TLC272B	465	A748	311	PC814	330				
OPA445	82	TA7506P	289	TL022	445	TLC274/A	464	A1458	244	PC821	453				
OPA541	83	TA7540	471	TL060	446	TLC274B	465	A2902	315	PC822	453				
OPA602	84	TA8406P/F	472	TL061B	448	TLC271L2/A	468	A3403	247	PC824	453				
OPA602M	85	TA8407P/F	473	TL061/A	447	TLC271L2B	469	A4136	417	PC842C/G	331				
OPA606	86	TA75060P	446	TL062/A	447	TLC272/A	468	A4558	420	PC844C/G	332				
OPA633	87	TA75061P	447	TL062B	448	TLC2714B	469	PC55	314	PC1251	301				
OPA2111A B	88	TA75062P	447	TL064/A	447	TLC272M2/A	466	PC151	309	PC1458	244				
OPA2111K	89	TA75064P	447	TL064B	448	TLC272M2B	467	PC153	308	PC3403	247				
PMF41C	309	TA75070P	452	TL066/A	449	TLC272M4/A	466	PC154A	308	PC4061	447				
PMF47C	310	TA75071	453	TL066B	450	TLC272M4B	467	PC156A	292	PC4062	447				
PM1008G	411	TA75072	453	TL068C	451	TSC911	444	PC157	289	PC4064	447				
PM1012G	412	TA75074	453	TL070	452	TSC7650	124	PC159A	295	PC4071	453				
RC725	308	TA75254	345	XR082	452	XR082	457	PC209	302	PC4072	453				
RC709	314	TA75324	296	TL071/A	453	XR084	457	PC251	244	PC4074	453				
RC747	310	TA75358P	244	TL071B	454	XR084	457	PC251A	310	PC4081	457				
RC748	311	TA75458	244	TL072/A	453	XR084	104	PC251A	327	PC4082	457				
RC1458	244	TA75557	334	TL072B	454	XR086	105	PC252A	328	PC4084	457				
RC1556	243	TA75558	420	TL074/A	454	XR095	299	PC254	345	PC4250C	318				
RC3078	138	TA75559	421	TL074B	454	XR346	247	PC258	420	PC4359C	302				
				TL075	455	XR3403									

二、国外混合集成运算放大器总索引

型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号
2F/4590A-D	285	15TC-3	191	1465, 63	281	3630AM-CM	168	A302	223	D4C/5E2ZF	291	LX0101	320						
4-5465A	285	15TC-4HS	33	1480, -HR	282	4253	287	A303	223	D6C/01	295	LX107	296						
4M-7520	284	25A-1	192	1481	283	102001	256	A440	224	HOS-050, A, C	51	LX108	297						
4T/415AN	288	25A-11	193	1490	284	102301	259	A-1026	225	HOS-065SH/883	52	LX109	303						
4T/5645B-D	289	25A-31	194	1493, -63	285	102601	265	A-1027	225	HOS-100AH, SH	53	LX116	304						
5A-4	58	40J/K	17	1701	286	170101	263	AD380J-L, S	36	HOS-200AH, SH	54	LX119	305						
5C/9834F	292	42J, K, L	18	1702	286	170201	266	AD381J-L, S	37	INA101AM/AG	128	LX207	311						
12A-5	56	43J	19	3771/25	115	170201	266	AD382J-L, S	38	INA101HP	129	LX208	306						
15A-1	57	44J, K	20	3771/14	116	A-99	199	AD503J, K	39	INA102AG, CG	130	LX208	306						
15A-11	65	45J, K	34	3292/14	117	A100	199	AD506J, K, L	40	INA104HP	131	LX431B, C	298						
15A-2	58	46J, K	35	3293/14	118	A101	200	AD514J	45	LH0003, C	137	LX485J, K, L	299						
15A-3	59	48J, K	35	3293/03	119	A102	201	AD522A, B, C	46	LH0004, C	228	LX065F, J, K	324						
15A-31	66	50J, 50K	335	3354/25	120	A103	201	AD525	47	LH0005, A	229	LX0606	325						
15A-33	67	51A, 51B	335	3355/25	121	A126	202	AD523J, K, L	41	LH0005C	230	LX703A, B, C	312						
15A-36	68	52L, 52K	336	3356/25	122	A127	202	AD554A, B, S	44	LH0020, C	231	LX704A, B, C	314						
15A-37	69	171J, K	336	3490J, K	123	A128	203	AD9610BH, TH	48	LH0021, C	232	LX706	315						
15A-377	73	210-01	254	3431J, K	124	A130	204	AD9611BH, TH	49	LH0022, C	233	LX716	308						
15A-37a	70	210-01A	255	3450	125	A131	204	AD9615BH, TH	50	LH0024, C	234	LX718	309						
15A-4	60	210-02	256	3451	126	A132	205	ADLH0032G, CG	42	LH0032, C	235	LX719	310						
15A-41	71	210-02A	327	3452	127	A133	206	ADLH0033G, CG	43	LH0033, A	236	LX721A, B	316						
15A-42	72	210-03	328	3521H, J-L, R	149	A148A	207	AM-100A/B/C	183	LH0033C, AC	237	LX727A, B	317						
15A-5	61	210-03A	328	3522J-L, S	150	A148B	207	AM-103A/B	184	LH0036, C	238	LX728A, B	318						
15A-6	62	211-01	329	3523J, K, L	151	A148C	208	AM500CC, MC	188	LH0038, C	239	LX771A, B	319						
15A-7	63	211-01A	329	3527AM-CM	152	A160	209	AM542MC, MR	186	LH0041, C	240	LX1020	301						
15A-7d	64	211-02	330	3528AM-CM	153	A185	210	AM548MC, MR	187	LH0042, C	241	LX1022	301						
15B-1	74	211-02A	330	3524J, S	154	A186	210	AM551MC, MR	189	LH0044, A-C, AC	242	LX1030	302						
15B-2	75	211-03	331	3350J, K, S	155	A188	211	AM1495MC, MR	185	LH0052, C	243	LX1032	302						
15B-3	76	211-03A	331	3551J, S	156	A200	212	AMP-310J	226	LH0061, C	244	LX2108	307						
15B-4	77	212	265	3554AM-SM	157	A212	213	CLC103AL, AM	169	LH0062, C	245	LX7030	313						
15B-6	76	212-01	333	3571AM	158	A213	214	CLC104AL, AM	170	LH0063, C	246	LX7031	313						
15C-1a	79	212-01A	333	3572AM	159	A221	215	CLC200AL, AM	171	LH0064, C	247	LX7032	313						
15C-1b	80	212A	333	3573AM	160	A226	216	CLC201AL, AM	173	LH0066, C	248	LX7192	310						
15C-2a	81	234J, K, L	28	3580J	161	A230	216	CLC203AL, AM	174	LH0101, A, AC, C	249	OPA101AM	132						
15C-2b	82	235J, K, L	29	3581J	162	A230K	218	CLC206AL, AK, AM	175	LH0132, C	250	OPA101BM	133						
15C-3	83	260J, K	30	3582J	163	A230L	219	CLC210AL, AM	175	LH4101, C	251	OPA102AM	132						
15C-3a	84	261J, K	31	3583AM, JM	164	A230	219	CLC220AL, AM	176	LH4105, C	252	OPA102BM	133						
15C-3b	85	302A	334	3583AMQ, JMQ	164	A243	221	CLC221AL, AM	180	LX038, C	253	OPA104AM-DM	134						
15HSA-1	93	302B	334	3584J, JMQ	165	A241	221	CLC231AL, AM	181	LX061A, B	322	OPA104AM-CM	135						
15TC-1	86	310J	190	3626AP-CP	166	A300	222	CLC300A	182	LX063A, B	323	OPA106WM	137						
15TC-2	87	310J, K	280	3629AP, AM-CP	167	A301	222												

④

国外混合集成运算放大器总索引 (续)

型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号	型 号	页 号
OPA501RM, AM	139						
OPA501SM, BM	138						
OPA501VM	140						
OPA511AM	141						
OPA512BM, SM	142						
OPA600CM, TM, BM, SM	143						
OPA600VM 系列	144						
OPA605H, A-C, K, L	145						
OPA700/803B	146						
OPA8785UM	148						
OPA8785VM	147						
PA01	94						
PA02, 02A	95						
PA03, 03A	96						
PA07, 07A	97						
PA08, 08A, 08V	98						
PA09, 09A	99						
PA10, 10A	100						
PA12, 12A, 12H	101						
PA19, 19A	103						
PA21, 21A	102						
PA51, 51B	104						
PA51A, 51C	105						
PA61, 61A	106						
PA73	94						
PA81J	108						
PA82J	109						
PA83, 83A	110						
PA84, 84S, 84A	111						
PA85, 85A	112						
PA88, 88A	113						
PB50	107						
TP0032	268						
TP0033, -HR	269						
TP3554, -HR	270						
WA01, 01A	114						

第一篇 国外半导体集成运算放大器

一、第一篇的使用说明

1. 序 言

本参数表选载了国内外半导体厂商制造的单片集成运算放大器（即半导体集成运算放大器——译者注），这些集成运算放大器，在日本国内均可买到手。

OP-Amp是Operational Amplifier（运算放大器）的缩略语。它原来是模拟计算机进行加法、积分、乘法和正负变换运算所使用的电路。集成电路问世以前，它是用电子管、晶体管等分立器件构成的，然而，当集成电路出现以后，它本身相当于一种分立的器件，而迅速地发展起来了。市场上最先出售的单片集成运算放大器是 $\mu A702$ 。集成度高的 $\mu A709$ 和内含相位补偿电路的 $\mu A741$ 相继被出售，其需要量急剧地增加。初期生产的集成运算放大器的交流特性很差，仅限于直流放大用；而现在，有的产品能在数MHz频率下工作。

集成运算放大器按制造工艺可分为单片集成运算放大器和混合集成运算放大器。前者又叫半导体集成运算放大器（全部的元件和电路集成在一块单晶硅的芯片上），后者又叫多片集成运算放大器（在一个封装中，包含有集成无源元件的绝缘基片，以及数块单片集成电路）。其它，虽然也有被称为集成运算放大器组件的产品，但是，与其说它是集成电路，还不如说它是密封在一个插件中的电子电路，因此，本参数表系列中未介绍这样的产品。

在本手册的第一篇中只刊载了半导体集成运算放大器，关于混合集成运算放大器，请参考本手册的《混合集成运算放大器篇》（即本手册的第二篇）。

在本手册中刊载的集成运算放大器的资料，是从生产厂商发行的产品手册中摘录出来的。因此，只刊登了读者在选择运算放大器时所必需的信息，而未介绍厂商发行的手册中的全部信息，因此，读者有必要考查详细的产品规格时，请参看有关厂商发行的产品说明书及产品手册。

在本手册中的“同类产品”(即第二次来源产品或称复制品)是指某半导体厂商的产品被其他厂商按完全相同的设计要求生产出来的产品。关于“同类产品”的制造似乎有两种情况:一种是得到开发厂商的许可而制造的;另一种是未得到开发厂商的许可而制造的。但是,厂商之间应该签订怎样的合同,还不很明确。

关于对“同类产品”的出售,有的厂商在产品说明书上直截了当地标明了是同类产品,而有的厂商未予以说明,是完全按另一种产品型号来介绍的。日本国内各厂商制造的集成运算放大器,虽然开发性产品(即第一次来源产品)几乎没有。但是,注明是“同类产品”的例子似乎也极少,然而,在最近,注明了与某型号“同类产品”的情况也逐渐增加,并且,原产品(即开发性的产品——译者注)也开始被研制。

在本参数手册中,为了减少篇幅,对于十分明确的“同类产品”的型号,只介绍了它的“原产品”(即开发性的产品)的型号及参数,对于“同类产品”,只在相应的篇幅中标注了它的型号(即品名)及其生产厂商。这是因为,“开发性产品”与“同类产品”具有完全的互换性。

另外,虽然不是“同类产品”,但规格及特性大体相同的产品型号,本手册中注明为“类似品”。当不局限于运算放大器特性范围内使用时,“类似品”与“开发性产品”(或同类产品)之间可能互换。

其次,是封装问题。限于产业中应用的运算放大器,以往,其大多数产品的封装形式类似于晶体管,即所谓金属密封外壳封装;而现在,大多数产品的封装形式,是8脚或14脚的双列直插式封装(DIP)。并且,在国内的消费用产品中,为了提高装配密度,采用单列直插式封装和微型扁平式封装的形式正在不断增加。

2. 集成运算放大器的基础知识

集成运算放大器(IC Operational amplifier)被简称为运算放大器。它是具有差分输入和直接耦合电路的高增益、宽频带的电压放大器。它是二十世纪六十年代被研制成功,且最早应用于实际的典型的线性集成电路。

相对于分立的器件(如晶体管)而言,运算放大器是集成电路,但是,在分析电路时,相对于电路中的功能单位而言,运算放大器也可以被看成是特殊的分立器件。

集成运算放大器与由分立元件组成的运算放大器相比,前者不但具有性能好、成本低、耗能低、体积小、重量轻、可靠性高等优点,而且能提高整机的生产效率(如:大幅度地缩短电路设计、元件的选配、组装和调

整的时间)。

集成运算放大器与其它集成电路相比较,它不但具有集成电路的共同优点,而且还具有特殊的优点:成本最低、用途最广泛、互换性最好(能与国际性的同类产品或类似品互换)。

当集成运算放大器外接不同的反馈网络之后,能实现多种电路功能:可用作放大器(如音频放大、交流放大、直流放大、微分放大和对数放大器等等);可作模拟运算(如加法器、减法器、积分器、微分器、换码器、系数器等等);可作有源滤波器(如低通滤波器、高通滤波器、带通滤波器、带阻滤波器等等);可作振荡器(如正弦振荡器、多谐振荡器等等);可作恒定电源(如稳压源、恒流源等等);可作转换器(如电流/电压转换器、频率/电压转换器、比较器、电压跟随器等等);可构成非线性电路(如理想检波器、限制器、高频检出器、对数转换器、乘法器等等)。

实际运算放大器的型号虽然迭次更新,五花八门,但它们的发展方向是共同的,即向着理想运算放大器的方向发展。这是因为,理想运算放大器的特性是尽善尽美的,如:①增益为无穷大;②通频带无穷宽;③同相与反相输入端之间以及两输入端子与公共端——地之间的输入电阻为无穷大;④输出电流驱动容量为无限大;⑤输出阻抗为零;⑥输入失调电压为零;⑦输入电流为零;⑧只放大差模信号,能完全抑制共模信号;⑨以上八点在任何温度下成立。

但实际被使用的集成运算放大器的特性,目前还未能达到理想状态,其实际的特点是:①电压增益极高;②通频带相当宽;③能进行反相或同相差分放大;④输入电阻很大;⑤输出电阻很小;⑥直流失调可设计到最小;⑦可进行温度补偿;⑧可加深度负反馈,以改善高频特性;⑨输出级可输出最大额定的电流;⑩在差分输入状态下,共模信号的抑制能力好(即共模抑制比高)。

实际集成运算放大器的特性与理想集成运算放大器的特性有一定差异,其差异见表1-1。

当今,集成运算放大器已发展成为第四代产品。第一代具备中精度要求的技术参数;第二代以采用有源负载为标志;第三代以超 β 晶体管作为差分输入级为特点;第四代采用斩波器式的稳零方式。第四代集成运算放大器采用了中、大规模集成技术,其质量性能指标已接近理想集成运算放大器。

典型的集成运算放大器组成的放大电路,如图1-1所示。运算放大

表 1-1

特 性	理想集成运算放大器	实际集成运算放大器
失调电压	0 V	0.5 ~ 5 mV
失调电流	0 A	1 nA ~ 10 μ A
失调电压的温度漂移	0 V/°C	1 ~ 50 μ V/°C
偏置电流	0 A	1 nA ~ 100 μ A
输入电阻	$\infty \Omega$	10k Ω ~ 1000M Ω
通频带	∞ Hz	10kHz ~ 2MHz
输出电流	为电源的容量	1 ~ 30 mA
共模抑制比	∞ dB	60 ~ 120 dB
上升时间	0 秒	10ns ~ 10 μ s
转移速率	∞ V/s	0.1 ~ 100 V/ μ s
电压增益	∞ dB	10 ³ ~ 10 ⁶ dB
电源电流	0 A	0.05 ~ 25 mA

器的引出端有同相输入端、反相输入端、输出端、正电源端、负电源端、接地端、补偿端(如图中作频率补偿电路用)、偏置端、调零端等等。其中,前五者为主要引出端。

集成运算放大器的电路符号如图 1-2 所示。其中“+”代表同相输入端(即正输入端)、“-”代表反相输入端(即负输入端)、 V_o 处的端子为输出端。图中的 v_n 为反相输入电压、 v_p 为同相输入电压、 V_o 为交流输出电压。

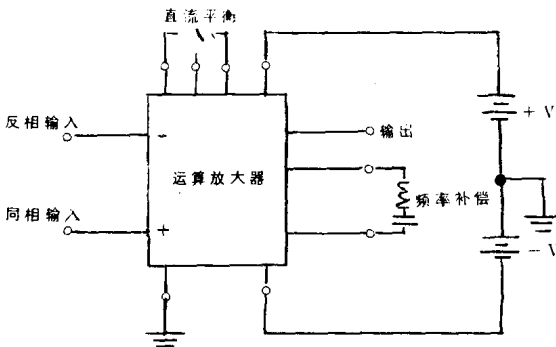


图 1-1 集成运算放大器组成的放大电路

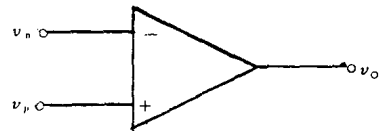


图 1-2 集成运算放大器的符号

3. 参数及其定义

(1) 极限参数 (最大额定值)

所谓极限参数和最大额定值,是指为了保证运算放大器的寿命和性能,由厂商规定的绝对不能超过的值。运算放大器在使用中,如果超过厂商规定的极限参数中的任何一个参数,其运算放大器可能会永久性地破坏或性能变坏。

最近生产的运算放大器,因内含保护电路,即使稍微超过极限参数,也不会被破坏,但是,如果引起器件异常,厂商不负任何责任。因此,使用运算放大器时,请严格地遵守极限参数的规定。

① 电源电压——能够施加于运算放大器电源端子的最大直流电压值。厂商有两种表示方法:用正负两种电压表示,或正电压与负电压的差值表示。

② 差分输入电压——在运算放大器的正输入端和负输入端之间能够施加的最大输入电压。

③ 输入电压 (输入共模电压、最大输入共模电压)——在保证运算放大器正常工作状态不被破坏的条件下,运算放大器的正或负输入端与地之间能够施加的最大的共模电压值。

④ 允许功耗——又称允许总功耗。在不引起运算放大器热破坏的条件下,运算放大器所能够消耗的最大功率。

⑤ 工作温度范围 (简称工作温度)——运算放大器能够正常工作的温度范围。但必须注意,在此温度范围内,不能使运算放大器的所有特性都能满足要求。一般来说,消费品 (即家用电器) 用运算放大器,在 $0^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的范围内能正常工作,但日本国内厂商生产的产品,运算放大器能正常工作的温度范围是 $-25^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$ 或 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

② 贮存温度范围 (简称贮存温度)——运算放大器长期被保存而性能不发生变化的温度范围。它比工作温度范围要大得多。

(2) 电特性参数

输入失调电压 (V_{os}) ——在运算放大器的正、负输入端之间,不施加信号时,正、负输入端子之间所呈现的电压。换言之,运算放大器正、负输入端之间的输入信号为零时,输出电压一般不为零,这时的输出电压被称为输出失调电压。若把输出失调电压除以开环电压增益 K_o , 就得到输入失调电压 V_{os} , V_{os} 越小,器件质量越好。

输入失调电流 (I_{os}) ——当运算放大器的输入信号为零时,运算放