

热机設備 安裝手冊

上 冊

苏联 T. E. 格里郭里也夫 B. A. 扎依吉里著



電力工業出版社

热 机 設 备 安 装 手 册

上 册

苏联 T. E. 格里郭里也夫 B. A. 扎依吉里著
电力工业部专家工作室译

电 力 工 業 出 版 社

006541

热机設備安裝手冊

下 册

苏联 T. E. 格里郭里也夫 B. A. 扎依吉里著
电力工業部專家工作室譯

电力工業出版社

006673

內 容 提 要

“热机设备安装手册”的内容包括：安装組織、特殊安装工作的工艺、安装用的设备及裝置等各方面的知識；有关热机設備及其安装工艺的資料，以及在安装热机設備工作中为解答各种实际問題所需要的一般理論知識（如数学，物理学，电工学和材料力学等）。

本手册可供热机设备安装方面的工程技术人员，在实际工作中参考。

Т. Е. ГРИГОРЬЕВ В. А. ЗАЙДЕЛЬ
СПРАВОЧНИК ПО МОНТАЖУ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
根据苏联国立动力出版社 1953 年莫斯科版翻譯

热 机 設 备 安 装 手 册 上 册
电力工业部專家工作室譯

374R81

电力工业出版社出版（北京明石街26号）

北京市書刊出版業營業登記證出字第082号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

787×1092毫米开本 * 19号印张 * 423千字 * 定价(第10类)2.70元

1956年9月北京第1版

1956年9月北京第1次印刷(0001—6,600册)

內 容 提 要

本書是《熱機設備安裝手冊》的下冊，其中包括安裝熱機設備時的各種必備知識，主要為：安裝組織、特殊安裝工作的工藝、安裝用的設備和裝置等各方面的知識，有關熱機設備及其安裝的資料，以及在安裝熱機設備中解答各種實際問題所需要的一般理論知識。本書的後一部分，對安裝工程處的編制及對技術保安方面的要求也作了詳細的敘述。

本書可供從事熱機設備安裝工作的工程技術人員在實際工作中參考。

Т. Е. ГРИГОРЬЕВ В. А. ЗАЙДЕЛЬ

СПРАВОЧНИК ПО МОНТАЖУ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

根據蘇聯國立動力出版社1963年莫斯科版翻譯

熱 機 設 備 安 裝 手 冊 下 冊

電力工業部專家工作室譯

414R92

電力工業出版社出版(北京右安門26號)

北京市書刊出版業營業證出字第082號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{4}$ 開本•18 $\frac{1}{2}$ 印張•408千字•定價(第10類)2.60元

1956年9月北京第1版

1956年9月北京第1次印刷(0001—5,100冊)

序 言

苏联共产党第十九次代表大会曾給予苏联电業建設者們一項艰巨而重要的任务——在第五个五年計劃期間將國內發電容量大約增加一倍。

此外，尚須大力增加工業用鍋爐的設備容量，以適應工業的普遍增漲。

這項艰巨任务能否勝利完成，主要在於熱力機械設備安裝工作的完成情況。安裝工作在電廠建設和鍋爐設備建設中都是最重要的，也是要求技術水平最高的工作。

除熱機安裝工作在數量上大大增加之外，在第五个五年計劃期間還要廣泛運用高壓和超高壓汽輪機及鍋爐，以及大力推廣現代化大型安裝機械和新的先進的安裝工作方法，這都要求提高安裝工作的一般技術水平。

本手冊旨在減少技術人員在安裝熱機設備和設計安裝工作組織的工作中所遇到的困難，以及促進一般安裝技術水平的提高。

本手冊總結了多年來苏联各安裝機構所積累的經驗，並將其加以系統化。

本手冊由四部分組成。

第一部分載有安裝人員解決在工作中遇到的問題所必需的一般技術知識。這一部分列有數學、物理、電工學、材料力學等方面的必要資料，以及所採用的各種材料的詳細知識。

第二部分包括安裝熱機設備時所進行的一般技術工作及特殊工作等方面的知識。

這一部分還包括有起重工程、鍋爐工程、鉗工、裝配工程、焊接工程、爐牆工程，以及安裝用設備和安裝用具等方面的知識。

第三部分闡述有關現代化電廠及鍋爐設備中所安裝的熱機設備方面的知識，以及有關這類設備安裝的問題，也包括設備投入運行的知識。

第四部分包括安裝工作的組織方法及安裝工地的組織諸問題。這裡列有關於臨時建築物、供電工作、安裝資材、安裝工作進度的計劃工作和定額工作，以及各種安裝工區的組織機構、安全技術、合理化建議和創造發明等方面的資料。

本手冊系集體編著。總編輯為葛黎高里耶夫(Т. Е. Григорьев)工程師及工學碩士札傑里(В. А. Зайдель)。

各章分別由下列著者編著：別洛夫(В. П. Белов)——第十章的10-2、10-3、及10-6節；布傑恩柯(Н. Л. Бутенко)——第十章的10-1及10-5節；維尼茨基(Д. Я. Виникий)——第八及九章；庚茲布爾格-希克(Л. Д. Гинзбург-Шик)——第三及十四章；扎霍拉瑟維奇(А. А. Захорашевич)——第十三、十五、十六、十七及二十章；卡普拉洛夫(В. Н. Капранов)——第六章；拉契諾夫(Н. В. Лачинов)——第二、四及十一章；洛西林(П. И. Лоцилин)——第十二章的12-9節；里沃夫(А. С. Львов)——第三、四、六及十五章(有關設備的資料)；奧斯特羅烏霍夫(Г. Д. Остроухов)——第十九章；

魯賓諾維奇 (Я. В. Рубинович)——第十章的 10-7, 10-8 及 10-9 節; 索洛維耶夫 (В. Б. Соловьев)——第十二章; 費多謝耶夫 (С. Л. Федосеев)——第一章; 邱爾柯夫 (С. П. Чулков)——第七章; 雅克布遜 (С. С. Якобсон)——第五章。

由於本手冊所包括的問題範圍極廣，且其中的材料又系首次編纂，故難免有遺漏及不妥之處。編者請求應用本手冊的各位同志將意見及希望寄交：莫斯科水閘河岸街十號國立動力出版社。

編者

目 錄

序 言

第一篇 一般技術知識

第一章 總論	1
1-1. 數學	1
1-2. 度量衡單位	14
1-3. 物理學	15
1-4. 電工學	23
1-5. 材料力學	33
1-6. 傳動軸和皮帶傳動的計算	41
第二章 材料	45
2-1. 鋼	43
2-2. 碳素結構鋼	57
2-3. 鍋爐製造及汽輪機製造用鋼	75
2-4. 工具鋼	95
2-5. 生鐵	97
2-6. 有色金屬合金	98
2-7. 墊料及填料	100
2-8. 研磨料	102
2-9. 溫度筆及變色漆	103
2-10. 潤滑用油料	104
2-11. 燃燒用及洗滌用油料	106
2-12. 建築材料	106
2-13. 油漆及奧利夫油(干性油)	110
2-14. 電工材料	111

第二篇 一般工藝和特殊作業、安裝設備及工具

第三章 起重工程	114
3-1. 麻繩	114
3-2. 鋼絲繩	115
3-3. 索環及卡箍	118
3-4. 鏈條	119
3-5. 滑車、吊勾、吊環	120
3-6. 滑輪組	125
3-7. 起重機(千斤頂)	127

3-8. 螺旋滑車(鏈滑車).....	128
3-9. 型樑行車及電動滑車.....	129
3-10. 絞車.....	131
3-11. 拔桿.....	135
3-12. 地錨.....	142
3-13. 安裝用斜臂吊桿.....	144
3-14. 德立克起重機及吊桿式起重機.....	148
3-15. Г型起重機及懸臂起重機.....	153
3-16. 龍門吊車.....	155
3-17. 橋型起重機.....	153
3-18. 移動式起重機.....	162
3-19. 繩索的編結與起重.....	168
3-20. 在平地與斜坡上搬運荷重.....	176
3-21. 起重工程耗工量.....	183
3-22. 起重機、起重機械及其附屬工具的架設、鑑定及使用法規.....	183
第四章 鍋爐工程及鉗工工程	189
4-1. 鍋爐工程.....	189
4-2. 鍋爐機組的脹管.....	207
4-3. 鉗工.....	213
4-4. 裝配工作.....	220
第五章 焊接	230
5-1. 總則.....	230
5-2. 物件焊接前的準備與裝配.....	232
5-3. 焊條.....	235
5-4. 手動電弧焊接.....	239
5-5. 用焊劑層的半自動及自動焊接.....	243
5-6. 火焊與切割.....	247
5-7. 焊接方法上的若干通則.....	254
5-8. 焊口的熱處理.....	260
5-9. 生鐵的焊接.....	261
5-10. 鍋爐監察局控制物件的焊接質量的檢查.....	263
5-11. 焊接及切割所需的電石、瓦斯、電及焊條的數量.....	267
第六章 爐牆工程	268
6-1. 爐牆分類及其基本規範.....	268
6-2. 爐牆用材料.....	274
6-3. 砌磚.....	283
6-4. 塑料.....	295
6-5. 耐火混凝土.....	296
6-6. 耐火塗料.....	298
6-7. 烘爐.....	299

目 錄

第三篇 热机設備及其安裝

第 七 章	汽輪机机組及泵类	302
7-1.	設備	302
7-2.	安裝組織方面的一般資料	327
7-3.	汽輪机的安裝	332
7-4.	發電机的安裝	350
7-5.	凝汽器的安裝与裝配	351
7-6.	离心泵的安裝	352
7-7.	汽輪机調速系統	353
7-8.	汽輪机安裝完畢后第一次起動	355
7-9.	汽輪机第一次起動时的毛病	355
7-10.	离心泵运行中的毛病	361
第 八 章	給煤及煤粉制造	363
8-1.	給煤設備	363
8-2.	煤粉制造設備	369
8-3.	安裝	374
8-4.	空負荷試驗	376
8-5.	安裝所需的時間及消耗人工概数	377
第 九 章	鍋爐机組及燃燒室	378
9-1.	燃燒室設備	378
9-2.	鍋爐机組設備	381
9-3.	鍋爐机組的某些安裝规范	387
9-4.	安裝所需的時間及耗工量	391
9-5.	安裝	393
第 十 章	吸風机、送風机、輔助設備及电动机	399
10-1.	吸風机及送風机	399
10-2.	鍋爐附屬設備	410
10-3.	化学水处理及連續排污設備	414
10-4.	电动机	416
10-5.	吸風机及送風机的安裝	418
10-6.	鍋爐附屬設備的安裝	422
10-7.	热工控制仪表及調整器的安裝	423
10-8.	脈动（取样）管路的安裝	429
10-9.	电力連接綫的安裝	432

第十一章	管路	435
11-1.	概論	435
11-2.	材料和設備	438
11-3.	厂用管路的加工	455
11-4.	厂用管路的安裝	465
第十二章	整套設備試運轉及起動	471
12-1.	設備起動前的准备工作	471
12-2.	鍋爐設備投入运行	475
12-3.	煤粉制造	477
12-4.	燃燒室	482
12-5.	过热器	483
12-6.	省煤器及空气預热器	484
12-7.	送風吸風設備	484
12-8.	鍋爐的調整試驗	485
12-9.	化学水处理設備的起動及調整与鍋爐用水的标准	497
第四篇 安裝的組織工作		
第十三章	临时建筑物	506
13-1.	概論	506
13-2.	倉庫	506
13-3.	临时修配厂	514
13-4.	組合場	520
13-5.	各安裝附屬厂的佈置及設備向安裝地区的运送	520
第十四章	安裝工程处所用动力与供应組織	521
14-1.	氧与乙炔的供应	521
14-2.	压縮空气的供应	526
14-3.	供电	529
第十五章	安裝器材	532
15-1.	安裝現場用的机床、設備、工具及起重設備	532
15-2.	安裝現場用的主要材料及輔助材料	536
15-3.	安裝現場用的工具	548
第十六章	安裝工作的計劃与定額及劳动組織	553
16-1.	初步進度計劃	553
16-2.	作業進度計劃	557
16-3.	安裝工作的定額計算	558
第十七章	安裝技術文件	563
17-1.	安裝工程施工組織設計(施工圖)	563
17-2.	施工工藝卡片	564
17-3.	技術簽證書	573
17-4.	施工記錄	574
17-5.	安裝記錄簿	574

17-6.	技術總結	575
第十八章	安裝工程處的編制	576
18-1.	獨立成本核算工程處的編制	576
18-2.	主要生產干部典型職責條例	577
第十九章	技術保安	580
19-1.	總則	580
19-2.	與生產有關的人身事故登記與統計報告規程（轉載）	581
第二十章	合理化建議及發明創造	591
20-1.	總則	591
20-2.	有關發明創造的組織工作	592
20-3.	有關促使建議推廣的獎金	596
20-4.	採用建議所得節約價值的計算	597

第一篇 一般技術知識

第一章 總 論

1-1. 数 学

1. 数值表

乘方、开方、自然对数、倒数、圆周及圆面积

表 1-1

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
1	1	1	1.0000	1.0000	0.00000	1000.000	3.142	0.7854
2	4	8	1.4142	1.2599	0.69315	500.000	6.283	3.1416
3	9	27	1.7321	1.4422	1.09861	333.333	9.425	7.0686
4	16	64	2.0000	1.5874	1.38629	250.000	12.566	12.5664
5	25	125	2.2361	1.7100	1.60944	200.000	15.708	19.6350
6	36	216	2.4495	1.8171	1.79176	166.667	18.850	28.2743
7	49	343	2.6458	1.9129	1.94591	142.857	21.991	38.4845
8	64	512	2.8284	2.0000	2.07944	125.000	25.133	50.2655
9	81	729	3.0000	2.0801	2.19722	111.111	28.274	63.6173
10	100	1 000	3.1623	2.1544	2.30259	100.0000	31.416	78.5398
11	121	1 331	3.3166	2.2240	2.39790	90.9091	34.558	95.0332
12	144	1 728	3.4641	2.2894	2.48491	83.3333	37.699	113.097
13	169	2 197	3.6056	2.3513	2.56495	76.9231	40.841	132.732
14	196	2 744	3.7417	2.4101	2.63906	71.4286	43.982	153.938
15	225	3 375	3.8730	2.4662	2.70805	66.6667	47.124	176.715
16	256	4 096	4.0000	2.5198	2.77259	62.5000	50.265	201.062
17	289	4 913	4.1231	2.5713	2.83321	58.8235	53.407	226.980
18	324	5 832	4.2426	2.6207	2.89037	55.5556	56.549	254.469
19	361	6 859	4.3589	2.6684	2.94444	52.6316	59.690	283.529
20	400	8 000	4.4721	2.7144	2.99573	50.0000	62.832	314.159
21	441	9 261	4.5826	2.7589	3.04452	47.6190	65.973	345.361
22	484	10 648	4.6904	2.8020	3.09104	45.4545	69.115	380.133
23	529	12 167	4.7958	2.8439	3.13549	43.4783	72.257	415.476
24	576	13 824	4.8990	2.8845	3.17805	41.6667	75.398	452.389
25	625	15 625	5.0000	2.9240	3.21888	40.0000	78.540	490.874
26	676	17 576	5.0990	2.9625	3.25810	38.4615	81.681	530.929
27	729	19 683	5.1962	3.0000	3.29584	37.0370	84.823	572.555
28	784	21 952	5.2915	3.0366	3.33220	35.7143	87.965	615.752
29	841	24 389	5.3852	3.0723	3.36730	34.4828	91.106	660.520
30	900	27 000	5.4772	3.1072	3.40120	33.3333	94.248	706.858
31	961	29 791	5.5678	3.1414	3.43399	32.2581	97.389	754.768
32	1024	32 768	5.6569	3.1748	3.46574	31.2500	100.531	804.248
33	1089	35 937	5.7446	3.2075	3.49651	30.3030	103.673	855.299
34	1156	39 304	5.8310	3.2396	3.52636	29.4118	106.814	907.920

續表 1-1

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\lg n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
35	1225	42 875	5.9161	3.2711	3.55535	28.5714	109.956	962.113
36	1296	46 656	6.0000	3.3019	3.53352	27.7778	113.097	1017.88
37	1369	50 653	6.0828	3.3323	3.61092	27.0270	116.239	1075.21
38	1444	54 872	6.1644	3.3520	3.63759	26.3158	119.381	1134.11
39	1521	59 319	6.2450	3.3912	3.66356	25.6410	122.522	1194.59
40	1600	64 000	6.3246	3.4200	3.68888	25.0000	125.66	1256.64
41	1681	68 921	6.4031	3.4482	3.71357	24.3902	128.81	1320.25
42	1764	74 088	6.4807	3.4760	3.73767	23.8095	131.95	1385.44
43	1849	79 507	6.5574	3.5034	3.76120	23.2558	135.09	1452.20
44	1936	85 184	6.6332	3.5303	3.78419	22.7273	138.23	1520.53
45	2025	91 125	6.7082	3.5569	3.80666	22.2222	141.37	1590.43
46	2116	97 336	6.7813	3.5830	3.82864	21.7391	144.51	1661.90
47	2209	103 823	6.8557	3.6088	3.85016	21.2766	147.65	1734.94
48	2304	110 592	6.9282	3.6342	3.87120	20.8333	150.80	1809.56
49	2401	117 649	7.0000	3.6593	3.89182	20.4082	153.94	1885.74
50	2500	125 000	7.0711	3.6340	3.91202	20.0000	157.08	1963.50
51	2601	132 651	7.1414	3.7084	3.93183	19.6078	160.22	2042.82
52	2704	140 608	7.2111	3.7325	3.95124	19.2308	163.36	2123.72
53	2809	148 877	7.2801	3.7563	3.97029	18.8679	166.50	2206.18
54	2916	157 464	7.3485	3.7798	3.98898	18.5185	169.65	2290.22
55	3025	166 375	7.4162	3.8030	4.00733	18.1818	172.79	2375.83
56	3136	175 616	7.4833	3.8259	4.02535	17.8571	175.93	2463.01
57	3249	185 193	7.5493	3.8485	4.04305	17.5439	179.07	2551.76
58	3364	195 112	7.6158	3.8709	4.06044	17.2414	182.21	2642.08
59	3481	205 379	7.6811	3.8930	4.07754	16.9492	185.35	2733.97
60	3600	216 000	7.7460	3.9149	4.09434	16.6667	188.50	2827.43
61	3721	226 981	7.8102	3.9365	4.11087	16.3934	191.64	2922.47
62	3844	238 328	7.8740	3.9579	4.12713	16.1290	194.78	3019.07
63	3969	250 047	7.9373	3.9791	4.14313	15.8730	197.92	3117.25
64	4096	262 144	8.0000	4.0000	4.15888	15.6250	201.06	3216.99
65	4225	274 625	8.0623	4.0207	4.17439	15.3846	204.20	3318.31
66	4356	287 496	8.1240	4.0412	4.18965	15.1515	207.35	3421.19
67	4489	300 763	8.1854	4.0615	4.20459	14.9254	210.49	3525.65
68	4624	314 432	8.2462	4.0817	4.21951	14.7059	213.63	3631.68
69	4761	328 509	8.3066	4.1016	4.23411	14.4928	216.77	3739.28
70	4900	343 000	8.3666	4.1213	4.24850	14.2857	219.91	3848.45
71	5041	357 911	8.4261	4.1408	4.26268	14.0845	223.05	3959.19
72	5184	373 248	8.4853	4.1602	4.27667	13.8889	226.19	4071.50
73	5329	389 017	8.5440	4.1793	4.29046	13.6936	229.34	4185.39
74	5476	405 224	8.6023	4.1933	4.30407	13.5135	232.48	4300.84
75	5625	421 875	8.6603	4.2172	4.31749	13.3333	235.62	4417.86
76	5776	438 976	8.7178	4.2358	4.33073	13.1579	238.76	4536.46
77	5929	456 533	8.7750	4.2543	4.34381	12.9970	241.90	4656.63
78	6084	474 552	8.8318	4.2727	4.35671	12.8205	245.04	4778.36
79	6241	493 039	8.8882	4.2908	4.36945	12.6582	248.19	4901.67

續表 1-1

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
80	64 00	512 000	8.9443	4.3039	4.38203	12.5000	251.33	50 26. 55
81	65 61	531 441	9.0000	4.3267	4.39445	12.3457	254.47	51 53. 00
82	67 24	551 363	9.0554	4.3445	4.40672	12.1951	257.61	52 81. 02
83	68 89	571 787	9.1104	4.3611	4.41881	12.0482	260.75	54 10. 61
84	70 56	592 704	9.1652	4.3795	4.43082	11.9043	263.89	55 41. 77
85	72 25	614 125	9.2195	4.3963	4.44365	11.7647	267.04	56 74. 50
86	73 96	636 056	9.2735	4.4143	4.45435	11.6279	270.18	58 08. 80
87	75 69	658 503	9.3274	4.4310	4.46591	11.4943	273.32	59 44. 68
88	77 44	681 472	9.3833	4.4483	4.47734	11.3636	276.46	60 82. 12
89	79 21	704 959	9.4343	4.4647	4.48864	11.2360	279.60	62 21. 14
90	81 00	729 000	9.4858	4.4814	4.49981	11.1111	282.74	63 61. 73
91	82 81	753 571	9.5394	4.4979	4.51086	10.9890	285.88	65 03. 88
92	84 64	778 688	9.5917	4.5144	4.52179	10.8696	289.03	66 47. 61
93	86 49	804 367	9.6437	4.5317	4.53260	10.7527	292.17	67 92. 91
94	88 36	831 584	9.6954	4.5483	4.54329	10.6383	295.31	69 39. 78
95	90 25	857 375	9.7463	4.5639	4.55338	10.5263	298.45	70 88. 22
96	92 16	834 736	9.7983	4.5789	4.56435	10.4167	301.59	72 38. 23
97	94 09	912 673	9.8489	4.5947	4.57471	10.3093	304.73	73 89. 81
98	96 04	911 192	9.8995	4.6104	4.58497	10.2041	307.83	75 42. 96
99	98 01	970 299	9.9499	4.6261	4.59512	10.1010	311.02	76 97. 69
100	1 00 00	1 000 000	10.0000	4.6416	4.60517	10.0000	314.16	78 53. 93

常用的数值

表 1-2

	n	$\lg n$		n	$\lg n$
π	3.1415927	0.49715	g	9.51	0.99167
$\pi : 2$	1.5707963	0.19612	g^2	96.2361	1.98334
$\pi : 4$	0.7853982	0.89509-1	$\sqrt{g}$	3.1320919	0.49583
π^2	9.8696344	0.99430	$1 : 2g$	0.050968	0.70730-2
π^3	31.006277	1.49145	$\sqrt{2g}$	4.429447	0.64635
$\sqrt{\pi}$	1.7724539	0.24857	a	2.718282	0.43429
$\frac{2}{\pi}$	1.4645919	0.16572			
$4\pi^2$	39.478418	1.59636			

希臘字母

A, α —阿發 (альфа)	I, i —依欧塔 (иота)	P, ρ —日欧 (ро)
B, β —貝塔 (бэта)	K, κ —卡帕 (каппа)	Σ, σ —夕格馬 (сигма)
Γ, γ —噶馬 (гамма)	Λ, λ —拉姆達 (ламбда)	T, τ —塔烏 (тау)
Δ, δ —代尔塔 (дэльта)	M, μ —米尤 (ми)	Υ, υ —依卜西隆 (ипсилон)
E, ϵ —埃勃西隆 (эпсилон)	N, ν —膩 (ни)	Φ, ϕ —弗埃 (фи)
Z, ζ —澤塔 (дзета)	Ξ, ξ —可西 (кси)	χ, χ —喜 (хи)
η, η —埃塔 (эта)	$O, \omicron$ —欧米可隆 (омикрон)	Ψ, ψ —普賽 (пси)
$\theta, \theta, \vartheta$ —夕塔 (тэта)	Π, π —派 (пи)	Ω, ω —欧米噶 (омега)

2. 代 数

二次方程式解法

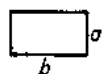
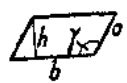
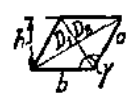
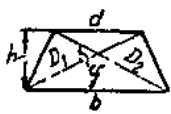
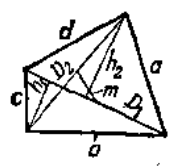
$$x^2 + px + q = 0; x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} \quad \left. \begin{array}{l} x_1 + x_2 = -p \\ x_1 x_2 = q \end{array} \right\}$$

$$ax^2 + bx + c = 0; x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \left. \begin{array}{l} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \end{array} \right\}$$

3. 几 何

表 1-3

平面形: a —边长; D —对角线; R —圆半径; F —面积; $2p$ —周长

1. 四边形 	(1) 正方形 $a = R\sqrt{2} = 1.4142R; F = a^2.$
	(2) 长方形 $F = ab.$
	(3) 平行四边形 $F = bh = ab \sin \gamma.$
	(4) 菱形 $b = a; F = ah = a^2 \sin \gamma = \frac{D_1 D_2}{2}.$ 上述各平面图形的重心在其对角线的交点上
	(5) 梯形 $F = \frac{b+d}{2} h = \frac{1}{2} D_1 D_2 \sin \gamma$ —两对角线间的夹角, $\text{梯形的中线} = \frac{b+d}{2}.$
	(6) 不等边四边形 它的各边和各角互不相等。m—对角线中点的连接线, γ—两对角线间的夹角 (a) $a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = D_1^2 + D_2^2 + 4m^2,$ (b) $F = (D_1 h_1 + D_2 h_2) : 2 = (D_1 \times D_2 \times \sin \gamma) : 2.$ (c) 四角的总和 $= 360^\circ.$ (d) 若四边形的四顶点在同一个圆上, 则 $F = \sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)}$ 和 $D_1 \times D_2 = a \times c + b \times d.$ (e) 重心在对角线所分成的四个三角形重心连接线的交点上。
2. 多边形 	(7) 正多边形 正多边形的各边及各角互等。n—多边形的边数; a—边长; R—外接圆半径; r—内切圆半径; F—多边形的面积。各数值间的关系见下表:

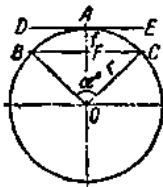
續表 1-3

	n	R	r	a	F
三角形	3	0.577a	0.289a	1.732R; 3.464r	0.433a ² ; 1.299R ²
正方形	4	0.737a	0.500a	1.415R; 2.000r	1.000a ² ; 2.000R ²
五边形	5	0.851a	0.688a	1.176R; 1.453r	1.721a ² ; 2.378R ²
六边形	6	1.0a	0.866a	1.0R; 1.155r	2.598a ² ; 2.598R ²
八边形	8	1.307a	1.207a	1.765R; 0.828r	4.828a ² ; 2.828R ²
十边形	10	1.618a	1.539a	0.618R; 0.650r	7.694a ² ; 2.939R ²
十二边形	12	1.932a	1.866a	0.518R; 0.536r	11.196a ² ; 3.000R ²
十六边形	16	2.563a	2.514a	0.390R; 0.398r	20.109a ² ; 3.062R ²
二十边形	20	3.196a	3.157a	0.313R; 0.317r	31.569a ² ; 3.090R ²
二十四边形	24	3.831a	3.798a	0.261R; 0.263r	45.575a ² ; 3.106R ²

每一个边数为 n 的多边形, 其內角的和 $= (2n-4) \times 90^\circ$

3. 圓

r —半徑
 d —直徑
 c —圓周



直徑 $d=2r$; $d=\sqrt{\frac{4F}{\pi}}=1.12838\sqrt{F}$ 若 D_0 為環的平均直徑而 b 為其寬度, 則 $F=\pi D_0 b$

圓周 $c=2\pi r$; $[C=\pi d]$; $d=0.31831c$

$\pi=3.14159265\dots\approx\frac{22}{7}$

圓面積 $F=\pi r^2=\frac{\pi d^2}{4}=0.7854d^2$

環的面積 $F=\pi(R^2-r^2)=\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)$

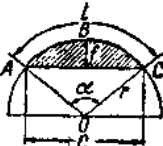
弦 $BC=2r \sin \frac{\alpha}{2}$

弧 $BAC=\frac{\pi d + \alpha^2}{360^\circ}$

弦度 $AF=f=r(1-\cos \frac{\alpha}{2})$

平弦的弦度 $f\approx\frac{BC}{8r}$

4. 弓形



(a) 弧長 $ABC=l=\pi d \frac{\alpha^\circ}{360}=\pi r \frac{\alpha^\circ}{180}$ 平弦的弦度 $f\approx\frac{c^2}{8r}$

$=0.074533 r \alpha^\circ$

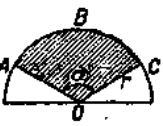
(d) 圓半徑 $r=\frac{c^2 + \frac{1}{2} f}{8f}$

(b) 弦 $AC=C=2r \sin \frac{\alpha}{2}=2\sqrt{f(2r-f)}$

(c) 弦度 $f=r(1-\cos \frac{\alpha}{2})=r-\sqrt{r^2-\frac{c^2}{4}}$

(e) 面積 $F=\frac{r^2}{2}(\pi \frac{\alpha^\circ}{180}-\sin \alpha)$

5. 扇形



面積 $ABCO=F=\pi r^2 \frac{\alpha^\circ}{360}=\frac{0.0087266 r^2 \alpha^\circ}{360}$

6. 圓環弧段



平均半徑—— p .

環的寬度—— b

環的面積 $F=\pi \frac{\alpha^\circ}{360}(R^2-r^2)=\frac{0.0087266 \alpha^\circ (R^2-r^2)}{360}$

或 $F=\frac{\pi b p^2 \alpha^\circ}{360}$