

群众办电经验交流会资料之五

75瓩机械整流同步发电机 制造图



群众办电经验交流会秘书处编·水利电力出版社出版

前 言

在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，随着 1958 年的大跃进和 1959 年的继续跃进，在广大农村中，为改变其一穷二白的旧面貌，实现党中央提出的大搞水利化、电气化、机械化的宏伟目标展开了轰轰烈烈的群众运动。我们在河南新郑、扶沟、周口、长葛等地进行了参观，看到了各个人民公社的群众在党的领导下，展开了一个“大兴水利、大办电站、大造电机的高潮”。他们采用因地制宜，就地取材的方法，坚持“小型为主、土法为主、社办为主、水利为主、服务生产为主”的五方针，发动了群众，大闹技术革新和技术革命，发挥了敢想敢干的共产主义风格，打破迷信，用土办法、土材料制造出很多土发电机、水轮机等设备。这些设备不仅适合目前农村情况，而且制造容易，运行简便。为了使各地人民公社都能很快大力开展群众办电运动，我们依据在河南省一些县市看到的小型电气设备运行情况分别作了简单的介绍，供各地参考。

这些资料是由中华人民共和国国家计划委员会、国家经济委员会、水利电力部、第一机械工业部八局、农业部、农业机械部及河南省计划委员会、经济委员会、电力学院、机械局、水利厅、电力工业局等单位组成的工作组集体编写的。由于时间仓促，水平有限，书内不妥的地方在所难免，希读者指正。

目 录

75瓩机械整流同步发电机说明

图 1	75瓩机械整流同步发电机	7
图 2	端盖盖板	9
图 3	前端盖	8
图 4	前轴承外盖	9
图 5	后端盖	10
图 6	后轴承外盖	11
图 7	转子装配	12
图 8	轴	13
图 9	前轴承	14
图 10	轴承内盖	14
图 11	风叶	15
图 12	风叶架	16
图 13	风叶衬板之一	17
图 14	叶片	17
图 15	风叶衬板之二	18
图 16	止动垫圈	18
图 17	风叶销子	18
图 18	磁极线圈装配	19
图 19	磁极铁心	20
图 20	磁极铁心	20
图 21	磁极线圈肋板	20
图 22	磁极绝缘板之一	20
图 23	磁极绝缘板之二	21

图 24	磁极套筒	21
图 25	磁极螺钉	21
图 26	磁极套筒销子	22
图 27	键夹	22
图 28	后轴承	22
图 29	后轴承固定螺帽	22
图 30	后轴承垫圈	23
图 31	磁极垫木	23
图 32	磁极垫木螺钉垫圈	23
图 33	定子装配	24
图 34	接线盒	23
图 35	吊攀	26
图 36	机座	25
图 37	定子铁心装配	26
图 38	定子铁心压圈	27
图 39	通风槽板	27
图 40	定子铁心压圈销子	27
图 41	定子线圈	28
图 42	定子线圈槽口插片	29
图 43	接线板架	29
图 44	接线板架	29
图 45	磁流环支架	29
图 46	75瓩机械整流器	30
图 47	套	31
图 48	埋头螺钉	31
图 49	套环	32

图 50	铜环	32
图 51	整流环	33
图 52	炭刷	33
图 53	支板	34
图 54	压片	34
图 55	弹簧	34
图 56	三相变阻器	35
图 57	变阻器底座	36
图 58	圆木筒	36
图 59	电阻片	37
图 60	接线板	37
图 61	压板绝缘垫圈	37
图 62	螺栓	37
图 63	75瓩三相变流器装配	38
图 64	变流器下夹板	39
图 65	铁心	39
图 66	线圈	40
图 67	上夹板	40
图 68	螺栓	41
图 69	螺栓	41
图 70	螺栓	41
图 71	接线板	41
图 72	绝缘垫片	42
图 73	75瓩机械整流同步发电机结构	42

75瓩机械整流同步发电机说明

群众办电运动已在全国轰轰烈烈地展开，不少人民公社的社员发扬了敢想敢干的精神，大搞电机制造，取得了很大的成绩。为了帮助农村人民公社解决在大搞电机制造中缺少电机制造图纸的困难，这里介绍河南省某人民公社试制成功的75瓩机械整流同步发电机的结构和制造工艺。

一、材料和出力

这些图纸，基本上是按照现有制造成功的发电机的图纸和实物测绘下来的，在结构上作了适当的修改，力求简化，使之更加完善合理。由于所用的材料是就地取材，对材料性能还不能及时加以分析，因此电机的设计只能是一个大略的估算。电机的实际出力要看所用导磁材料、导电材料而定。例如，铁心用矽钢片，导线用电阻率较小的铜线，则出力最大；铁心用白铁皮或黑铁皮则出力较小，用铸铁就更小些。

图纸上所标的容量，是指绝缘用高强度漆包线，铁心用矽钢片时的出力。如果铁心用矽钢片，导线用双纱包线，出力约能达70~80%；用白铁皮或黑铁皮能达60%左右；用铸铁片约能达50%。希各地在选择原动机时考虑这个问题。

二、结构特点

1. 结构上的最大特点，是采用了机械整流自动磁，因此这些电机都不需要励磁机。这样就解决了制造励磁的困难。机械整流电机的特点如下：

- (1) 发电机的励磁，是由嵌在定子槽内的附加绕组产生的交流电，通过整流环而转换成直流电来励磁的，不需励磁机。
 - (2) 能够自动调整电压，基本上可以使发电机的电压不随负荷的变动而变动。
 - (3) 能够起动与发电机容量相等的电动机。
 - (4) 运行可靠，维护方便，操作简单。
 - (5) 在材料的节省，机组结构的简化等方面，都有很多优点。
2. 机械整流励磁的发电机，虽然取消了励磁机，但其结构与一般同步发电机基本上相同。所不同的是取消了转子轴上的两个滑环，而在轴端增加了一个机械整流器，并在定子绕组内增加了一个匝数很少的附加绕组。75瓩机械整流同步发电机的结构图见图73。

发电机所需的直流电源，是利用发电机本身很低的残压，由附加绕组通过碳刷供给整流环轉換成直流，使发电机自动磁而建立电压。变流器和附加绕组是很重要的元件，它们是用来消除整流器产生火花和调整发电机电压用的。如果设计时选择的很恰当可完全保证发电机无火花运行，并使发电机的电压在负荷变化时变化很小（约在 $\pm 2.5\%$ 范围内）。

3.75瓩发电机是采用磁极转动、电枢静止的形式。为使通风散热良好，采用了径向通风。定子采用没有机壳、铁心直接露在外面和筋条结构机座两种形式，两端端盖均为四根筋支撑开启式。电机可与各种原动机配合。

电机的铁心可采用矽钢片、白铁皮或黑铁皮和铸铁片。电机定子设计成可采用铸铁片和白铁皮或黑铁皮两种方案。采用铸铁片时，希望越满越好，最好不要超过8毫米厚，不然会使温度过高。为了提高铸铁片的导磁性能，如有条件，可在生铁中加入铝3.5~4%、砂3~3.5%。含碳量不要超过2.5%，硫磷含量越低越好。铜线可采用自制的双纱包线。

三、制造注意事项

1. 开始试制第一台发电机时，对附加绕组的匝数，变流器原副边的匝数，以及附加电阻的选择，应进行试验摸底，以便在大批制造时得到良好的结果。例如，发电机在额定转速时，附加绕组的电压过高，即表示附加绕组匝数过多。改变的办法有两个：如果电压相差过多，差1.7倍左右，就可以把附加绕组由星形接法改成三角形；如果相差较小，可减少附加绕组每极每相的匝数。因为附加绕组可以放在某几个槽内，不需要每个槽都放，它只要每极每相匝数相等，保持平衡就可以。如果发电机负荷变化时，电压变动比较大，就表示变流器和变阻器的数值选择不恰当，即应对变流器原副绕组匝数进行调整。这可以在绕变流器绕组时，抽出几个抽头来，供试验调节之用。

由于机械整流部分直接与发电机的性能有密切的关系，而发电机的性能又受所用材料的影响，图纸上所介绍的附加绕组匝数、变流器匝数和附加电阻，都是根据河南省某人民公社的电机设计。其它地方采用时，这些数据不可能完全适合，应根据上述原则进行试验调整。

2. 考虑人民公社工厂的设备条件，图纸中全部没有给公差，在制造中要特别注意零件配合尺寸的加工（见“小型机械整流同步发电机土法制造工艺”一书）。

3. 根据设备条件，如果引电缆的深孔不能加工，可改成在轴上开槽引线。电缆通过轴承部分要盖上油毛毡等防油物。

4. 发电机的皮带轮，可根据原动机的转速按变化选择适当的大小。

四、运行注意事项

1. 发电机运行时应注意三相负荷平衡，就是说要三相的电流相等，相差不超过10%，电压也要相差不多。不要将负荷只接在一相或二相上，这样会使发电机电刷子磁极表面温度升高。
2. 运行时应注意发电机的温度不能太高，特别是夏天热时，应加强检查。如果发电机电机外壳烫手，就表示它的负荷很大，不应该再增加负荷，甚至应该减少负荷，以免烧坏发电机。
3. 运行时应注意使发电机的电压不要太高(420伏)或太低(360伏)。如果电压太高，一时不能改变附加绕组，可把原动机的转速降低一些；电压太低，则可升高一些原动机的转速。但是这样做后，发电机就不能并列运行和带动需要一定转速的设备。
4. 发电机运行时，如果不能建立电压(即主绕组没有电压)，则应检查炭刷的接触是否良好，附加绕组的残压是否太小(一般是0.3~0.5伏就能使发电机建立电压)。残压太低，可用蓄电池或其他直流电源，在电机静止时向整流环相隔的两片整流片充磁。如果仍然不能建立电压，则可慢慢转动刷架，进行调整。
5. 电机运行时，如果整流环产生火花，则应移动刷架，调整到火花最小时固定起来。
6. 发电机带上负荷时，如果电压急剧下降，甚至消失，即应检查变流器和附加电阻是否接在相应的相上，附加电阻接触是否良好，以及变流器的两头是不是接反了。

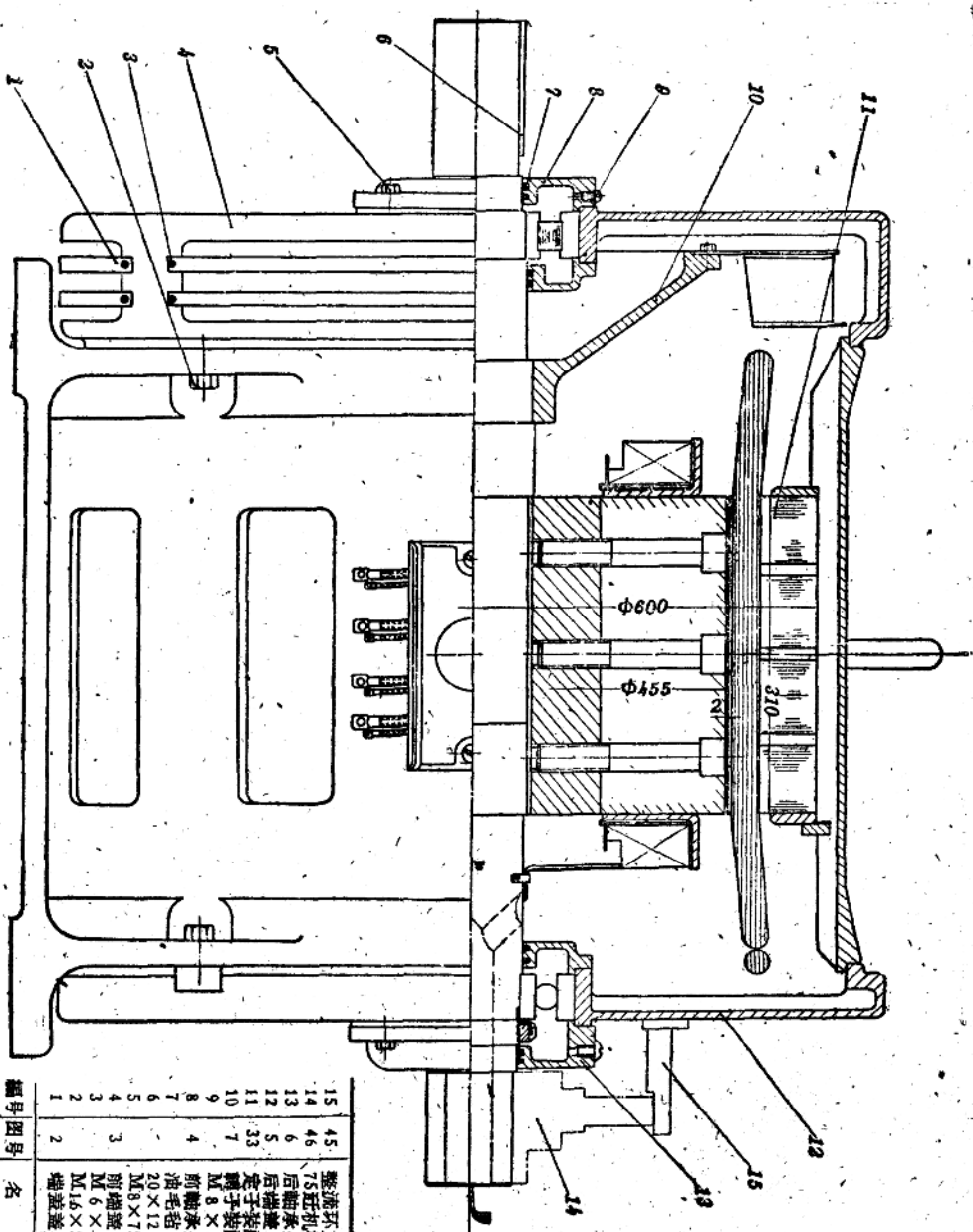
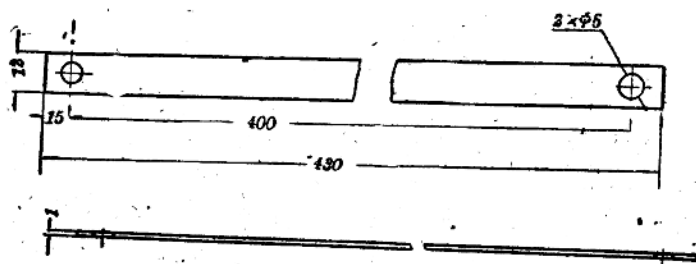


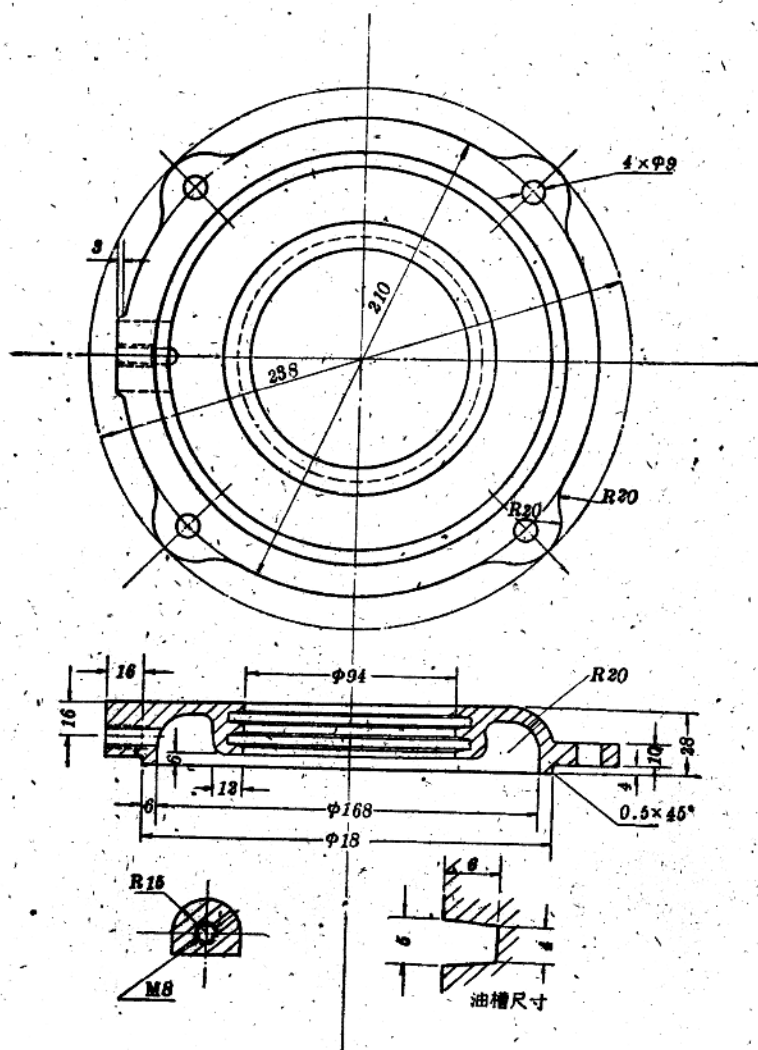
图 1 75瓩机械整流同步发电机

编号	图号	名称	数量
15	45	整流环支架	1
14	46	75瓩机械整流器	1
13	6	后轴承盖	1
12	5	定子接配	1
11	33	定子接配	1
10	7	定子接配	1
9	8	定子接配	1
8	8	定子接配	1
7	4	定子接配	1
6	7	定子接配	1
5	3	定子接配	1
4	3	定子接配	1
3	3	定子接配	1
2	2	定子接配	1
1	2	定子接配	1



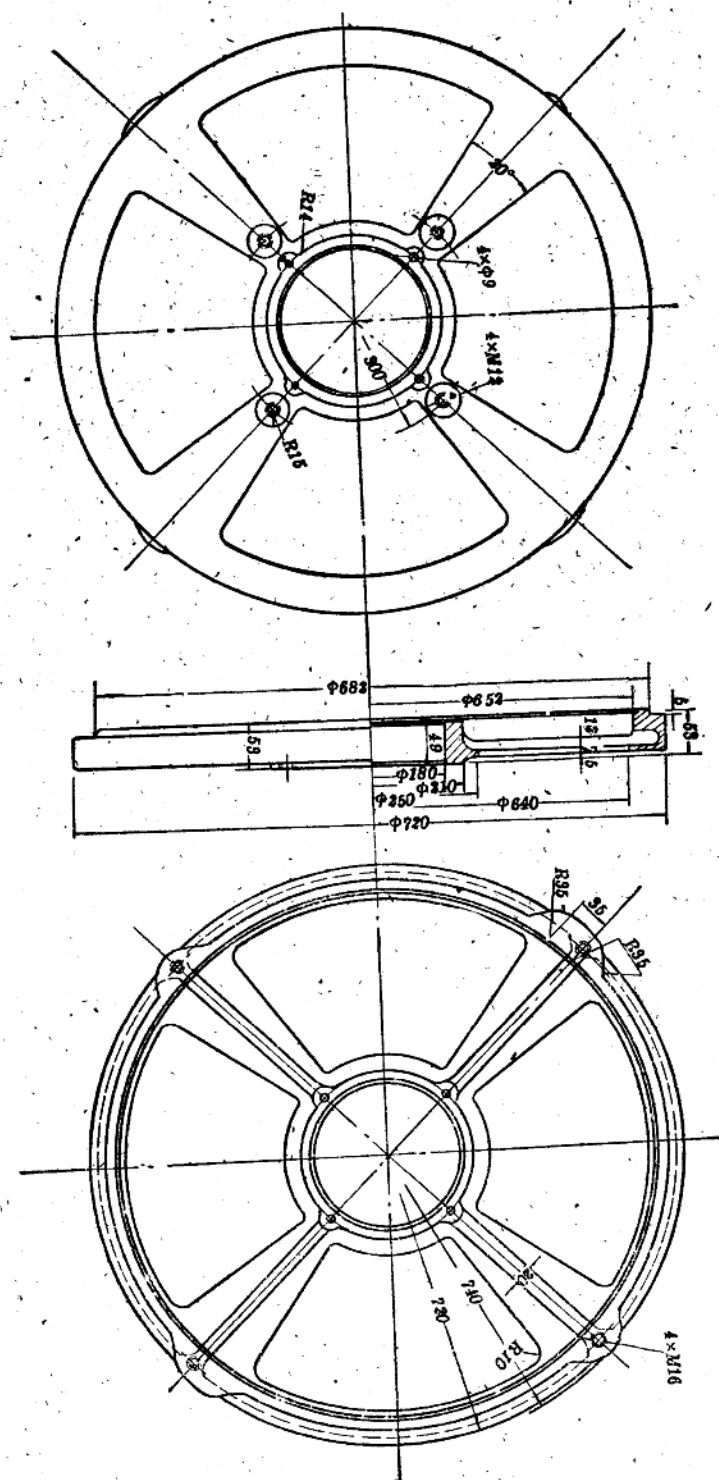
材料 1 毫米厚鉄板

图2 端盖盖板

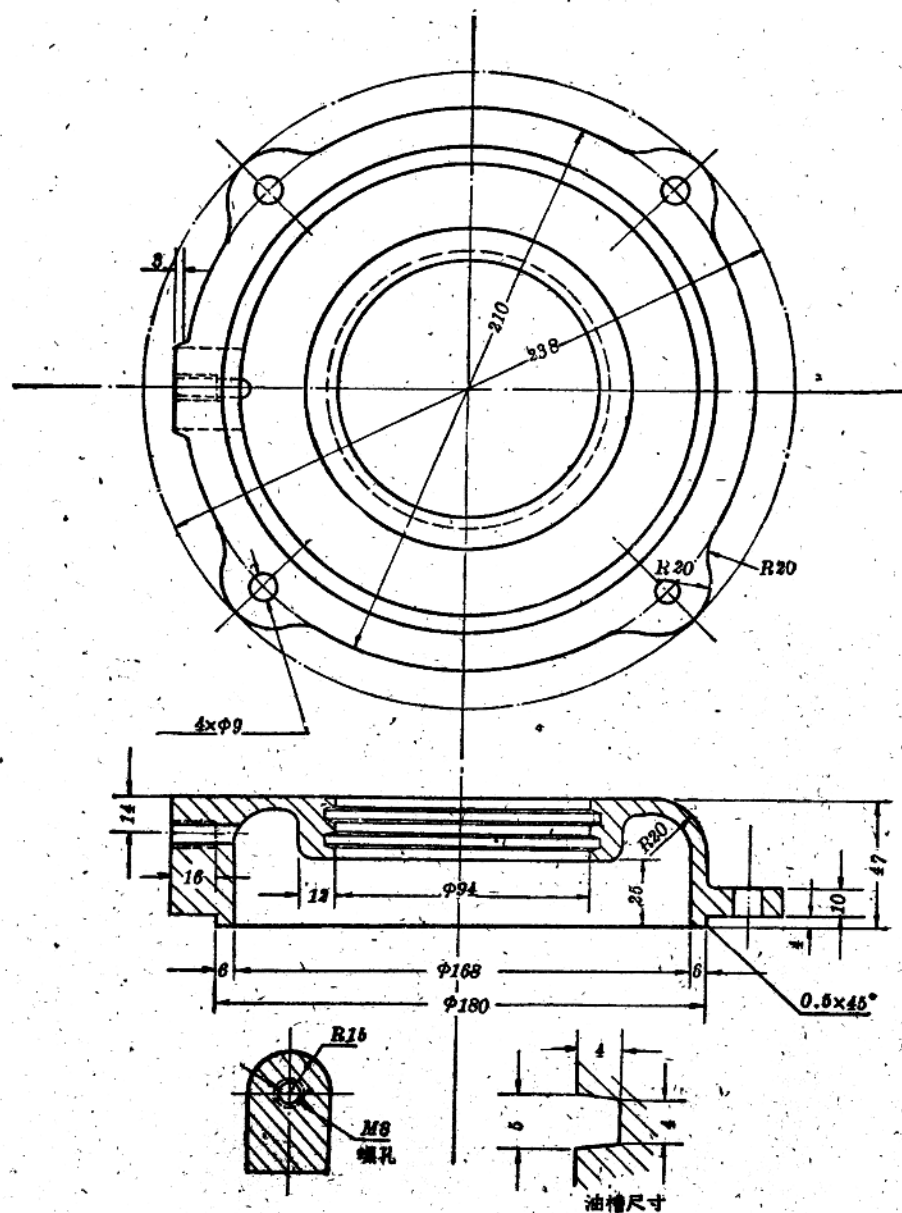


材料 鑄鉄

图4 前轴承外盖

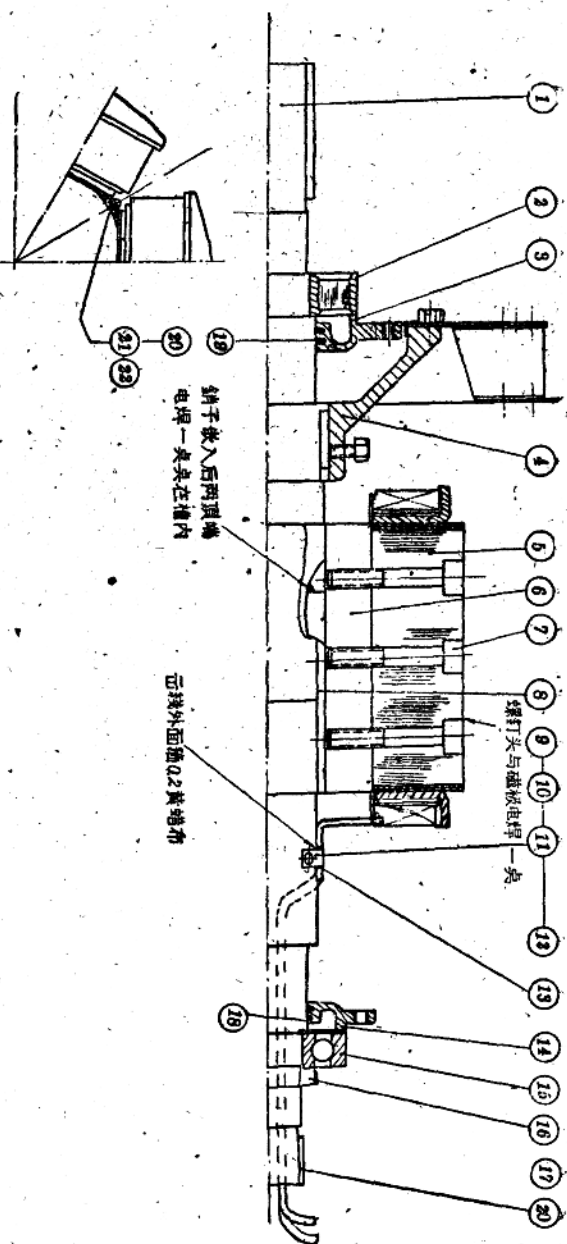


材料 铸铁
图 5 后端盖



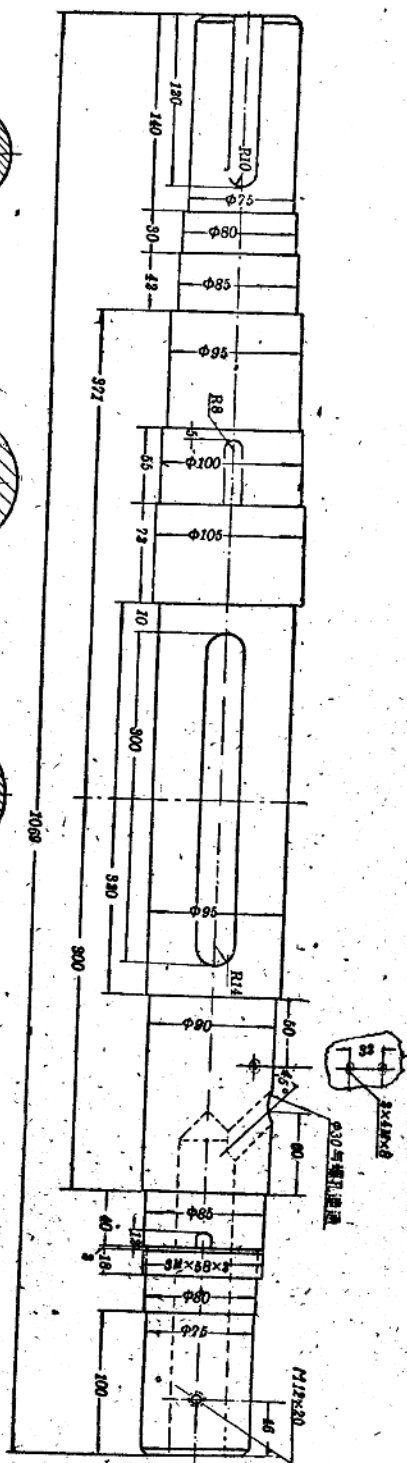
材料: 铸铁

图6 后轴承外盖



编 号	图 号	名 称	数 量	编 号	图 号	名 称	数 量
11		线夹绝缘, 0.5毫米厚黄蜡布		22	32	磁极垫木螺钉垫圈	2
10		线夹螺钉 18×M4 圆头	2	21		磁极垫木 (油煎过)	2
9	27	磁极套前脚子	1	20	31	前轴承内盖油毛毡	4
8	26	磁极螺钉	1	19		后轴承内盖油毛毡	2
7	25	磁极套前	18	18		后轴承垫圈	2
6	24	磁极线圈装配	1	17	30	后轴承螺母	1
5	18	风 叶	1	16	29	后轴承	1
4	11	轴承内盖	1	15	28	轴承内盖	1
3	10	轴承	1	14	10	引线绝缘, 黄蜡布	1
2	9	前轴承	1	13		磁极线圈引线	2
1	8		1	12			

图 7 转子装配



材料 鍛鋼或鋼
图 8 轴

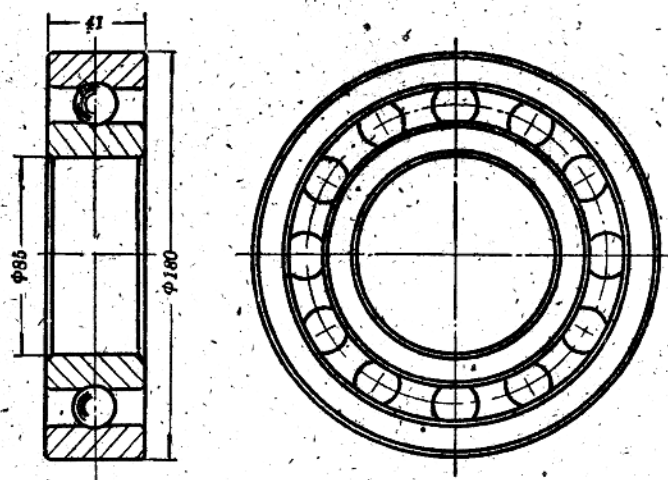
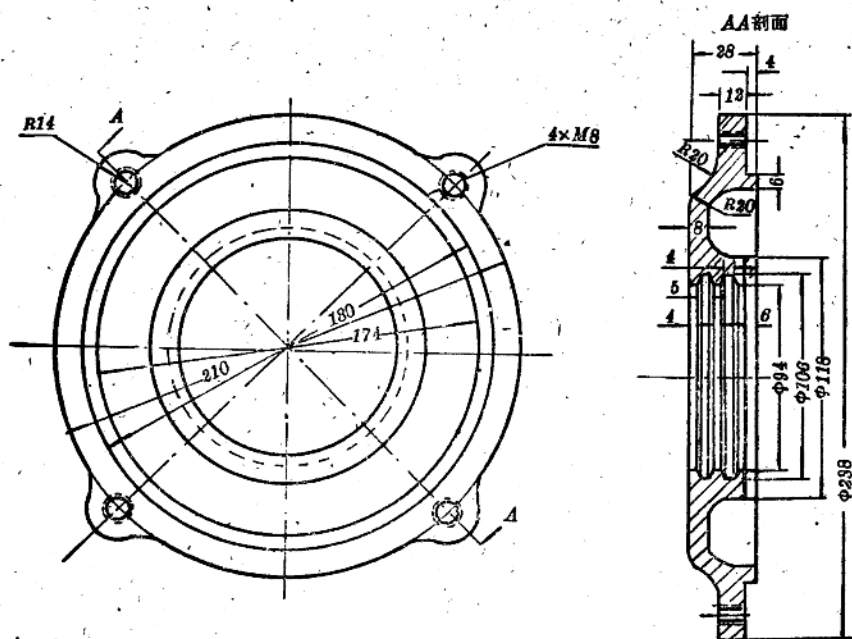


图 9 前轴承

說明：可用市場上買的317徑向單列中型滾珠軸承。也可自制相同尺寸的軸承。



材料 鑄鐵

图 10 轴承内盖

编 号	图 号	名 称	数 量	编 号	图 号	名 称	数 量
5	14	叶 片	16	9	16	风叶销子	1
4	13	风叶铆钉 $\phi 1 \times 6$	80	8	16	止动垫圈	8
3	12	风叶衬板之一	1	7	15	风叶衬板之二	8
2		风叶止动螺钉, M8 $\times$ 20 铁制	1	6			1
1		风叶架	1				

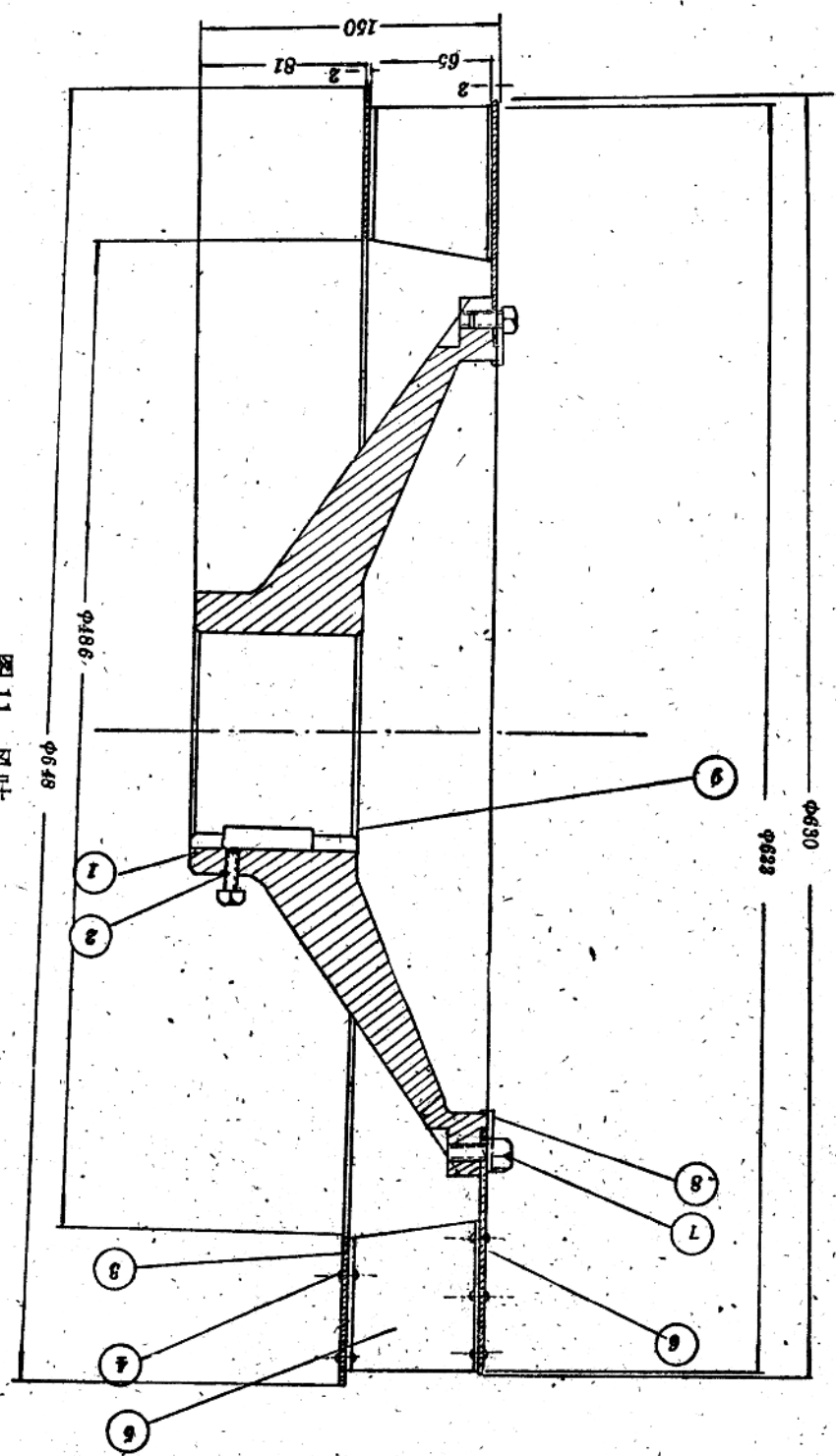
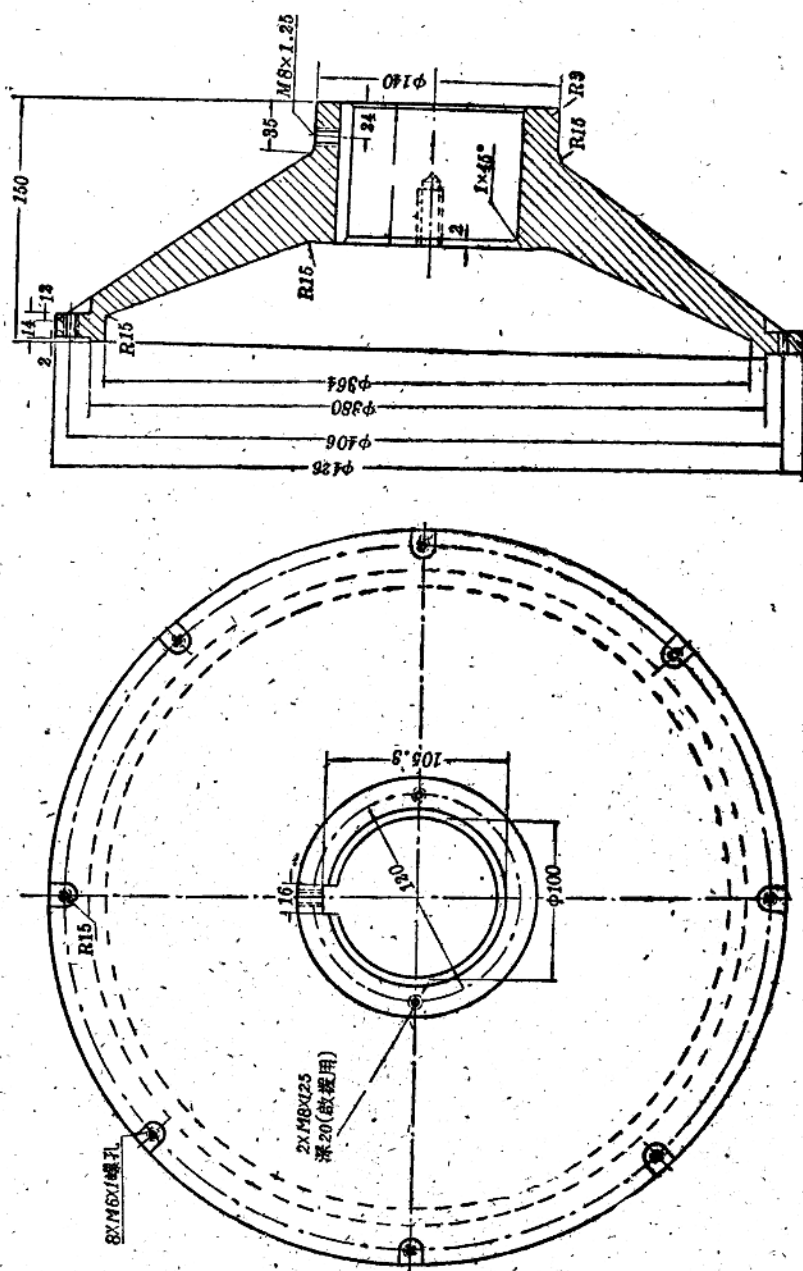


图 11 风叶



材料 鑄鐵

圖 12 風葉架