

群众办电经验交流会议资料之四

48瓩机械整流同步发电机 制造图



群众办电经验交流会议秘书处编 · 水利电力出版社出版

內 容 提 要

本书包括48缸机械整流同步发电机的零件、装配和接线图，有主机和机械整流部分的制造图纸70余幅，这些图纸详细地繪出了发电机各零件的尺寸和结构。此外，还附有说明，简要介绍了所用材料对出力的影响、结构特点、制造和运行注意事项。

本书适合农村人民公社和城市小型电机制造厂的工人和技术人员，以及群众办电运动各级领导人员阅读。

48缸机械整流同步发电机制造图

群众办电經驗交流會議秘书处編

*

2816D676

水利电力出版社出版（北京西郊科学路二里内）

北京市书刊出版业营业登记证出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印

内部发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本*2%印张

1960年4月北京第1版

1960年4月北京第1次印刷(0001—10,430册)

统一书号：15143·1987 定价(第8类)0.28元

前 言

在党的社会主义建设总路线的光輝照耀下，随着 1958 年的大跃进和 1959 年的繼續跃进，在广大农村中，为改变其一方二白的旧面貌，实现党中央提出的大搞水利化、电气化、机械化的宏伟目标，展开了轰轰烈烈的羣众运动。我們在河南省新郑、扶沟、周口、长葛等地进行了参观，看到了各个人民公社的羣众在党的领导下，展开了一个大兴水利、大办电站、大造电机的高潮。他們采用因地制宜，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，发动了羣众，大鬧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、水輪机等设备。这些设备不仅适合目前农村情况，而且制造容易、运行簡便。为了使各地人民公社都能很快大力开展羣众办电运动，我們依据在河南省一些县、市看到的小型电气设备和运行情况，分别作了簡单的介绍，供各地参考。

这些資料是由中华人民共和国国家計划委员会、国家經济委员会、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計划委员会、經济委员会、电力学院、机械局、水利厅、电力工业局等单位組成的工作組集体編写的。由于時間仓促及水平限制，书內不妥的地方在所难免，希讀者指正。

1960年3月

目 录

48瓩机械整流同步发电机說明.....	3	图26 上垫板.....	18	图52 絕緣垫圈.....	29
图1 定子装配.....	6	图27 轉子下垫板.....	18	图53 螺栓.....	29
图2 定子铁心装配.....	6	图28 前下垫板.....	18	图54 变流器装配.....	30
图3 定子外壳.....	7	图29 轉子后下垫板.....	18	图55 变流器下夹板.....	31
图4 前端外罩.....	8	图30 轉子繞圈.....	19	图56 铁心.....	31
图5 定子铁心片.....	8	图31 前端盖軸承装配.....	19	图57 繞圈.....	31
图6 压圈.....	9	图32 前端盖.....	20	图58 上夹板.....	32
图7 弧鍵.....	9	图33 前軸承外盖.....	21	图59 螺栓.....	33
图8 槽垫.....	10	图34 前軸承封环.....	21	图60 螺栓.....	33
图9 定子繞圈.....	10	图35 前軸承压环.....	21	图61 螺栓.....	33
图10 定子繞圈結綫.....	11	图36 前軸承內盖.....	22	图62 接綫板.....	33
图11 槽楔.....	12	图37 軸承鎖紧螺母.....	22	图63 絕緣垫板.....	34
图12 出綫板.....	12	图38 制勁垫片.....	22	图64 48瓩机械整流同步发电机結綫.....	34
图13 綫夾盖板.....	13	图39 后端盖軸承装配.....	23	图65 整流器装配.....	35
图14 綫头.....	13	图40 后端盖.....	24	图66 套.....	35
图15 标籤(一).....	13	图41 后端盖外盖.....	25	图67 埋头螺钉.....	35
图16 标籤(二).....	13	图42 后軸承封环.....	23	图68 套环.....	36
图17 綫夾盖板.....	14	图43 后軸承压环.....	23	图69 整流环.....	36
图18 吊环螺钉.....	14	图44 后軸承內盖.....	26	图70 刷架.....	37
图19 軸.....	15	图45 炭刷架.....	27	图71 炭刷.....	38
图20 鍵(一).....	14	图46 总装配.....	28	图72 支板.....	38
图21 鍵(二).....	14	图47 三相变阻器装配.....	28	图73 压片.....	38
图22 轉子装配.....	16	图48 变阻器底座.....	27	图74 彈簧.....	38
图23 轉子铁心.....	17	图49 圓木筒.....	29		
图24 磁板綫圈肋板.....	17	图50 电阻片.....	29		
图25 側垫木.....	17	图51 接綫板.....	29		

48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开展，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48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，是采用了机械整流励磁，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) 能够启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，而在軸端增加了一个机械整流器，并在定子繞槽内增加了一个匝数很少的附加繞組。48匝机械整流发电机的結綫圖見圖64。

发电机所需的直流电源，是利用发电机本身很低的殘压，由附加繞組通过碳刷供給整流环轉換成直流，使发电机自动磁而建立电压。变流器和附加繞組是很重要的元件，它們是用来消除整流器产生火花和调整发电机电压用的。如果設計时选择的很恰当，可完全保证发电机无火花运行，并使发电机的电压在負荷变化时变化很小（約在 $\pm 2.5\%$ 范围内）。

3.48匝发电机是采用磁极轉动、电樞静止的形式。为使通风散热良好，采用了徑向通风。定子采用沒有机壳、鉄心直接露在外面和筋条結構机座两种形式，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。

电机的鉄心可采用矽鋼片、白鉄皮或黑鉄皮和磷鉄片。电机定子設計成可采用磷鉄片和白鉄皮或黑鉄皮两种方案。采用磷鉄片时，希望越薄越好，最好不要超过8毫米厚，不然会使温度过高。为了提高磷鉄片的導磁性能，如有条件，可在生鉄中加入鋁3.5~4%、矽3~3.5%。含碳量不要超过2.5%，硫磷含量越低越好。鋼鐵可采用自制的双紗包綫。

三、制造注意事項

1. 开始試制第一台发电机时，对附加繞組的匝数，变流器原副边的匝数，以及附加电阻的选择，应进行試驗摸底，以便在大批制造时得到良好的結果。例如，发电机在額定轉速时，附加繞組的电压过高，即表示附加繞組匝数过多。改变的办法有两个：如果电压相差过多，差1.7倍左右，就可以把附加繞組由星形接法改接成三角形；如果相差較小，可减少附加繞組每极每相的匝数。因为附加繞組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。如果发电机負荷变化时，电压变动比較大，就表示变流器和变阻器的数值选择不恰当，即应对变流器原副繞組匝数进行调整。这可以在繞变流器繞組时，抽出几个抽头来，供試驗調节之用。

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，圖紙上所介绍的附加繞組匝数、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設計。其它地方采用时，这些数据不可能完全适合，应根据上述原則进行試驗調整。

2. 考虑人民公社工厂的设备条件，圖紙中全部沒有給公差，在制造中要特别注意零件配合尺寸的加工（見“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，如果引电綫的深孔不能加工，可改在軸上开槽引綫。电綫通过軸承部分要盖上海毛毡等防油物。

4. 48匝的发电机沒有采用風扇。如果发现温度过高，可以加长机座和主軸，在两端加两个風扇。

5. 发电机的皮帶輪，可根据原动机的轉速按变化选择适当的大小。

四、运行注意事項

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，这样会使发电机转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，特别是夏季天热时，应加强检查。如果发电机外壳烫手，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)，则应检查碳刷的接触是否良好，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。

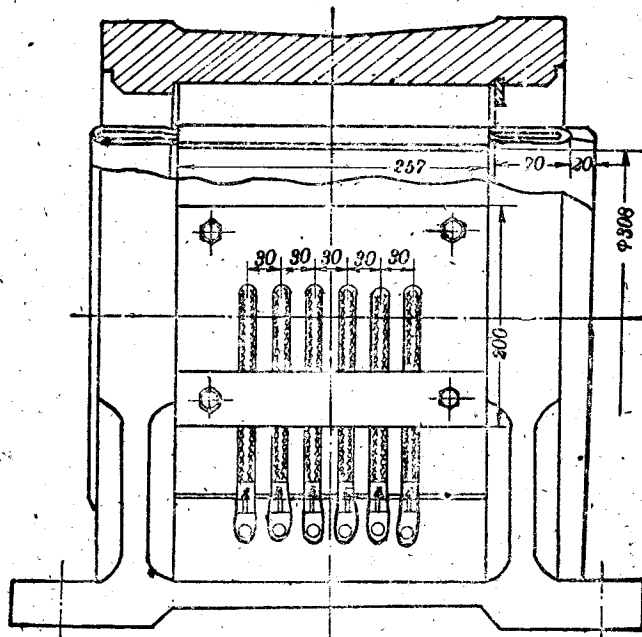
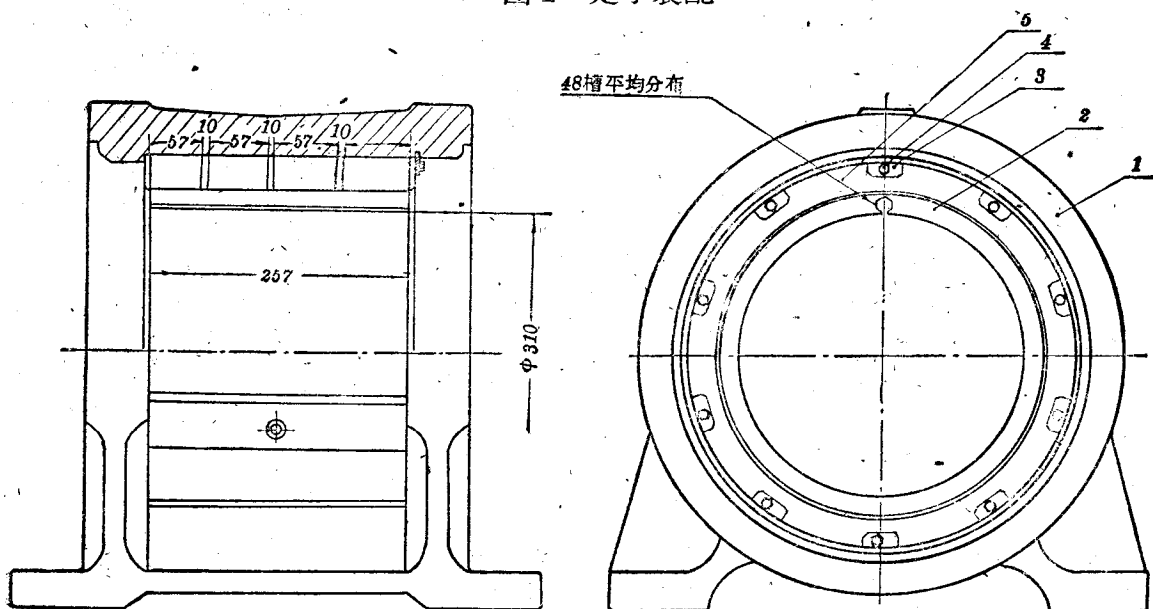


图1 定子装配



5	6	压圈	鑄鐵	2
4		M8頂緊螺釘	鋼	10
3	7	弧鍵	鋼	10
2	5	定子鐵心片	鑄鐵	1
1	3	定子外殼	鑄鐵	1

編 号	圖 号	名 称	材 料	数 量
5	6	压圈	鑄鐵	2
4		M8頂緊螺釘	鋼	10
3	7	弧鍵	鋼	10
2	5	定子鐵心片	鑄鐵	1
1	3	定子外殼	鑄鐵	1

图2 定子鉄心装配

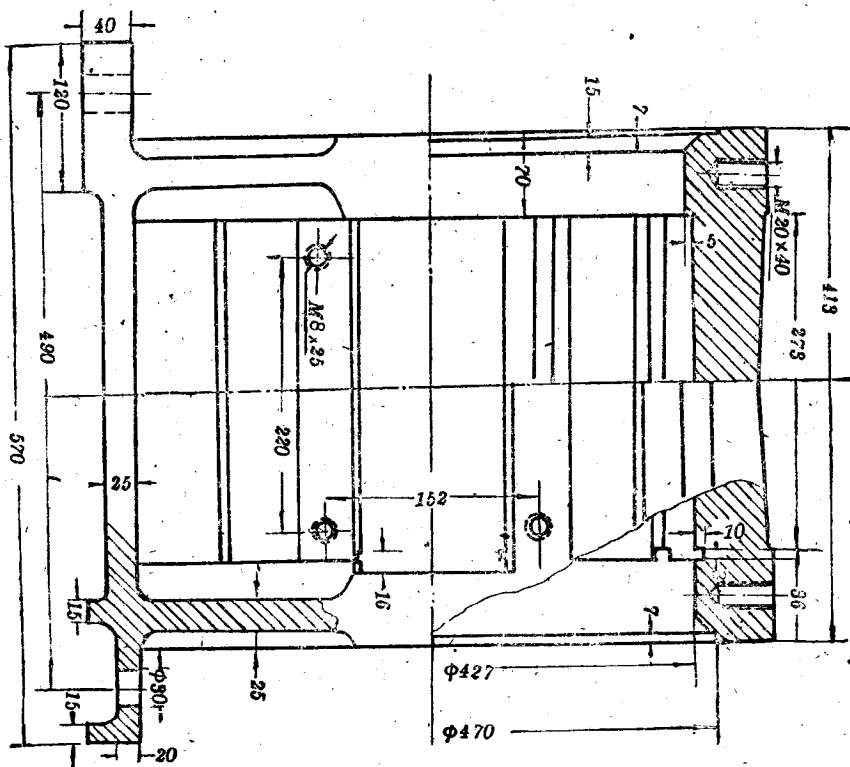
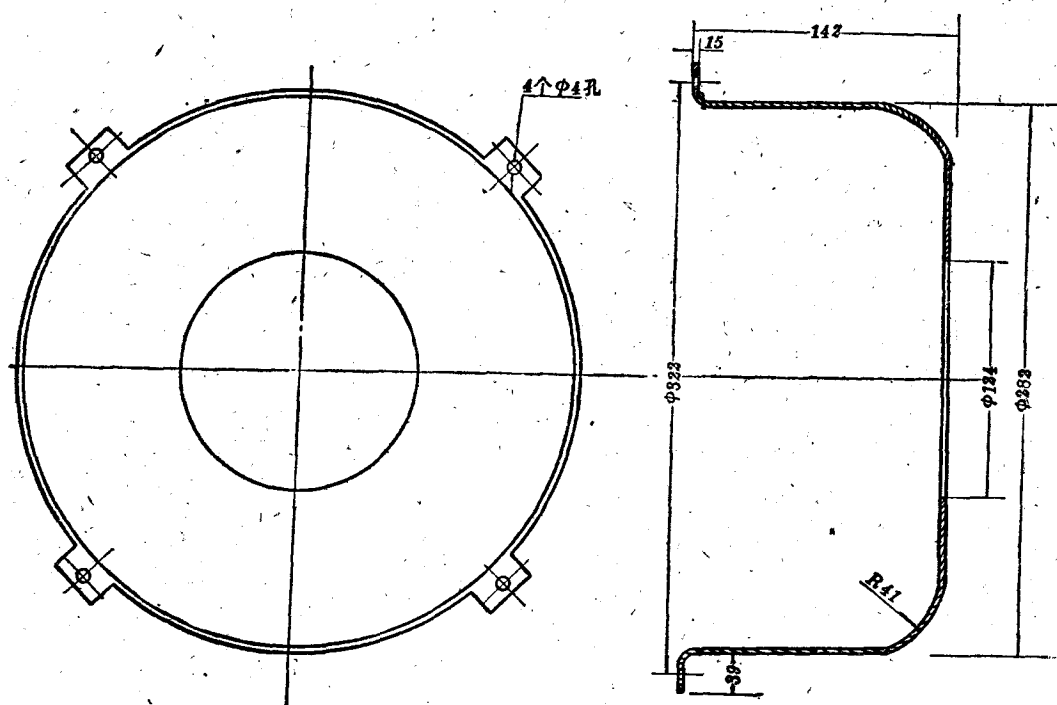


图 3 定子外壳

材料 鑄鐵



材料 鉄片
图4 前端外罩

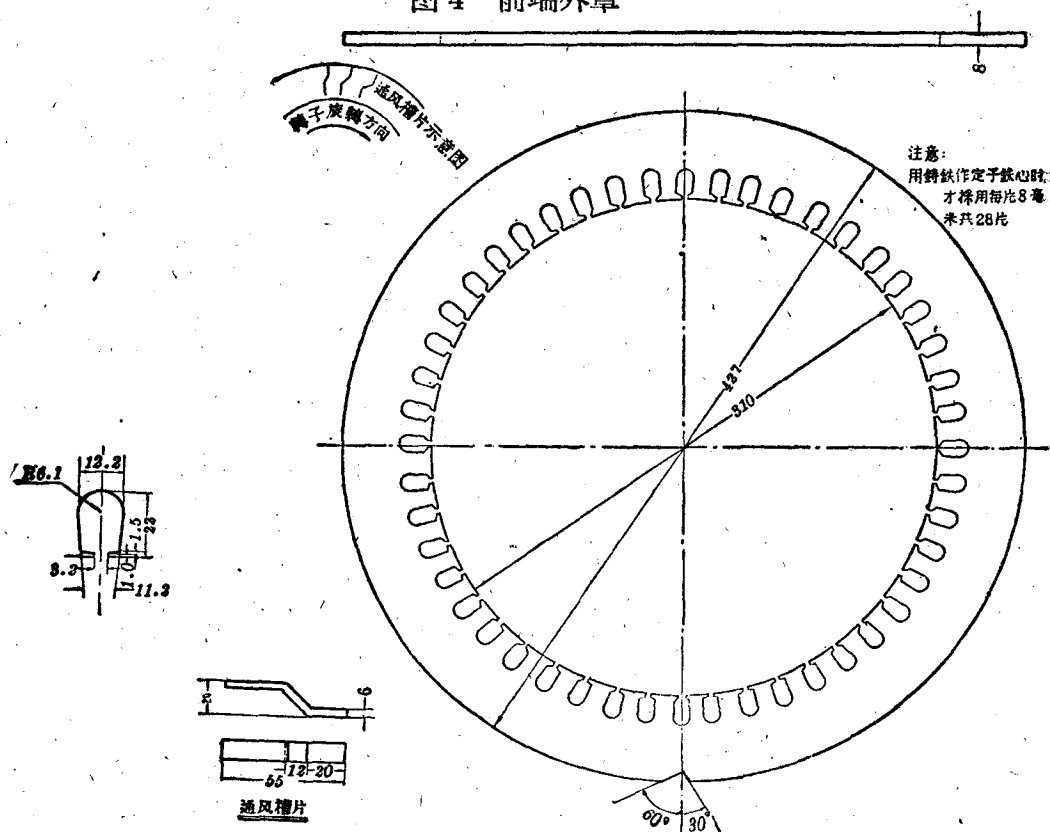


图5 定子鉄心片

說明，另用1毫米厚的鋼板制成同样的定子鉄心片二片，以便焊接或鉚接齿压片。各片上每隔一齿放通风槽片一片，其形状如左下图。

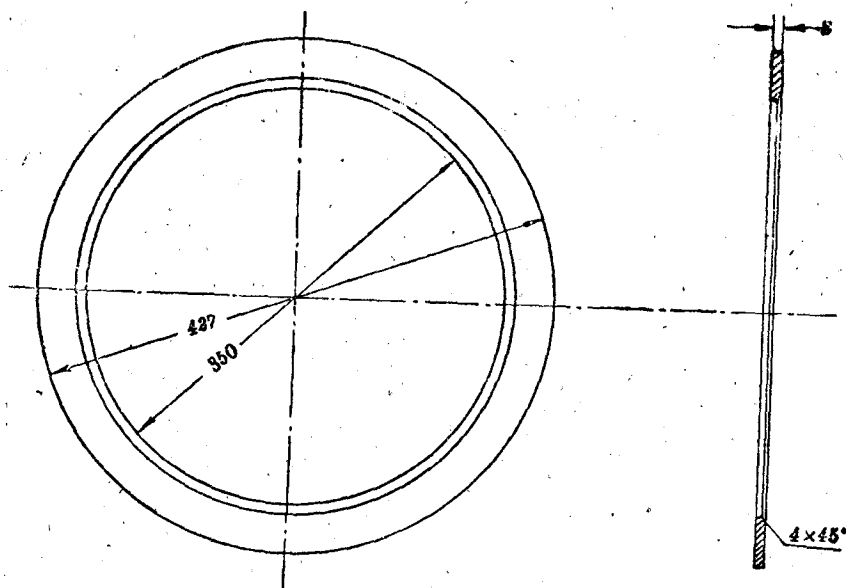


图6 压圈

注意：用鑄鉄片作定子鉄心时不用压圈。

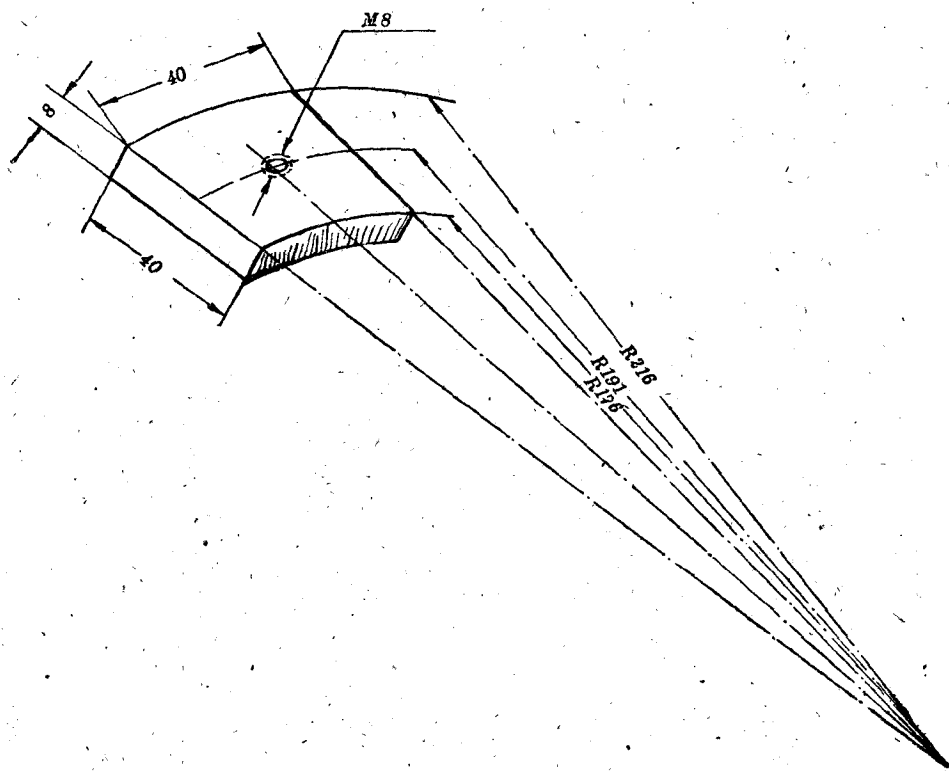
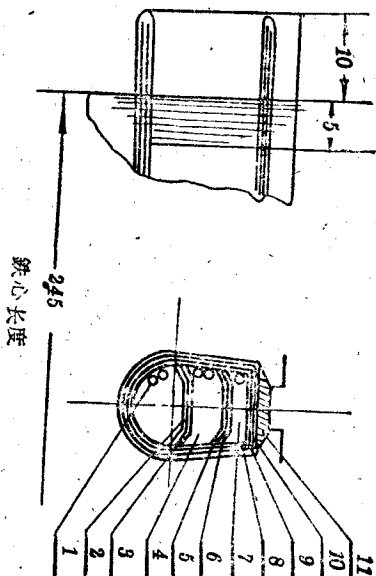


图7 弧鍵

說明：1. 去棱。

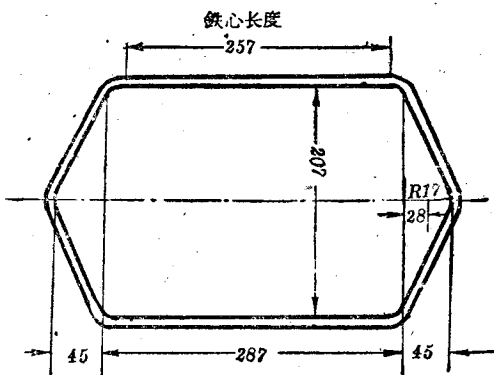
2. 如不用鑄鉄片作定子鉄心，則R176应改为196，并取消M8螺孔。



編號	名稱	數量
11	槽模	48
10	0.2毫米厚0.3×265絕緣紙板	48
9	0.2毫米厚51×265絕緣漆布	48
8	0.2毫米厚51×265絕緣紙板	48
7	副繞組繞圈	48
6	0.2毫米厚15×265絕緣漆布	48
5	0.2毫米厚15×265絕緣紙板	96
4	主繞組上層	96
3	0.2毫米厚15×265絕緣漆布	48
2	0.2毫米厚15×265絕緣紙板	96
1	主繞組下層	96

圖 8 槽墊

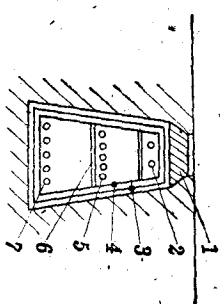
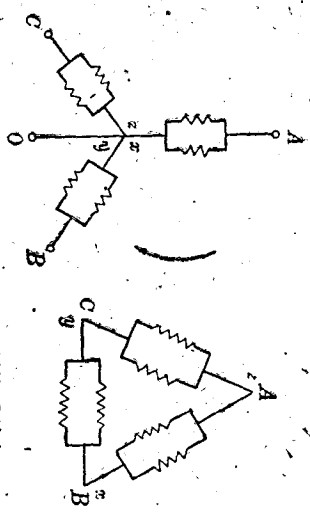
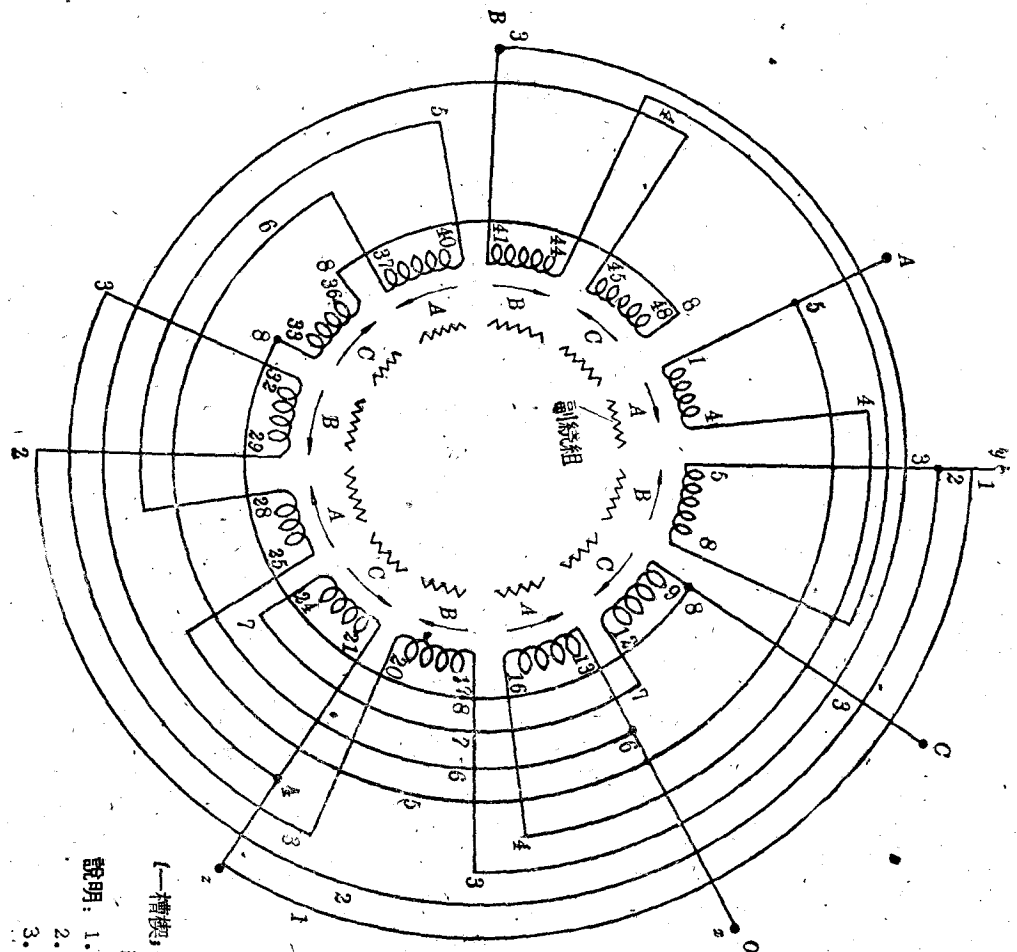
說明：1.繞圈端部的圈間絕緣，用三角形0.2毫米厚的絕緣紙板一層。相間絕緣用三角形0.2毫米厚的絕緣紙板2塊及中間夾三角形0.2毫米的絕緣漆布三層。2.繞圈出綫部分套黃蜂管，相間接頭處先套送綫0.2×20黃蜂帶，再半迭繞漆布帶一次。3.絕緣材料尺寸用量，可按实际情况調整。



主繞圈	副繞圈
245	245
48	48
1-11	1-10
6	1
2	2
36	4
4	3(空后一槽)
2	2

圖 9 定子繞圈

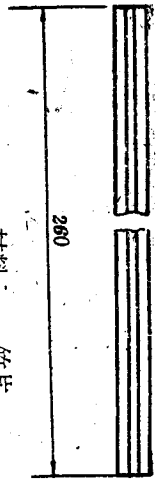
說明：1.繞模尺寸與繞圈內尺寸相同。2.繞模厚度為7.5毫米。3.主、副繞圈的形狀及繞法相同。



材料 $\phi 1.95$ 双紗包銅綫

图 10 定子綫圈結綫

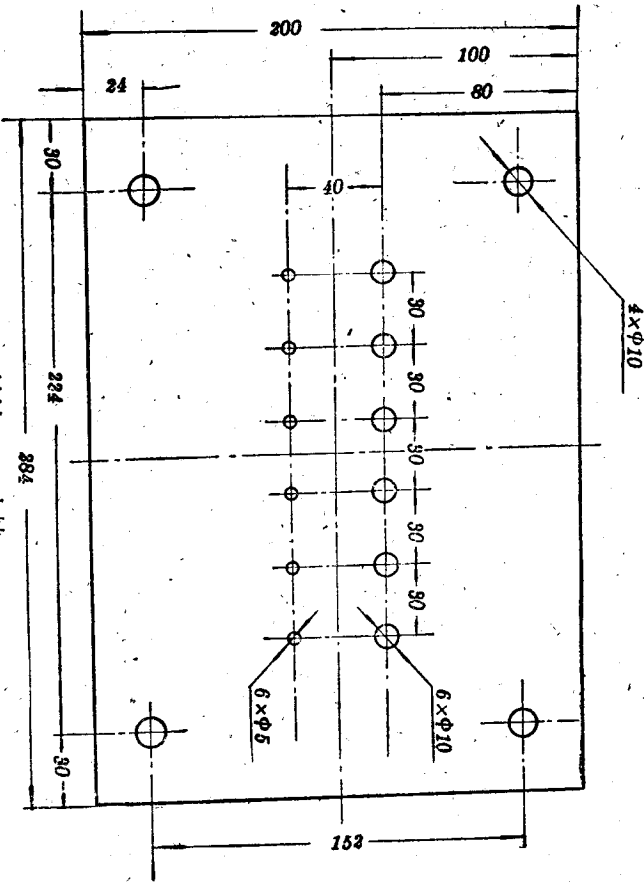
- 1—槽楔, 2—副繞組, 3—青壳紙 1 层, 4—黄蜡布 1 层, 5—上层主繞組 20 根, 6—青壳紙 2 层, 7—下层主繞組 20 根。
- 說明: 1. 副繞組滯后主繞組 1 个槽。
2. 副繞組每槽 2 根導綫。
3. 左图标号為槽数。



材料 竹片

图 11 槽楔

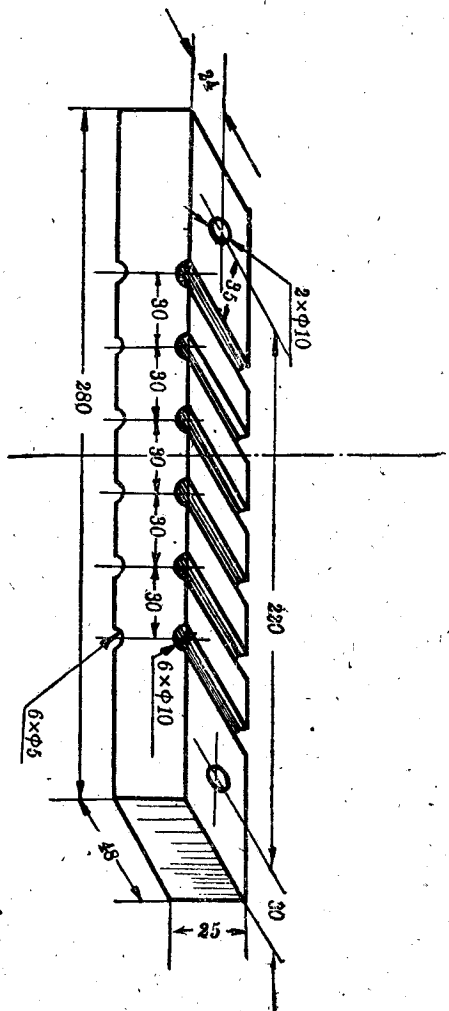
说明：截面形状按实际下缝情况配制。



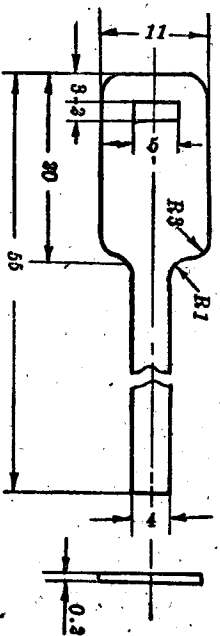
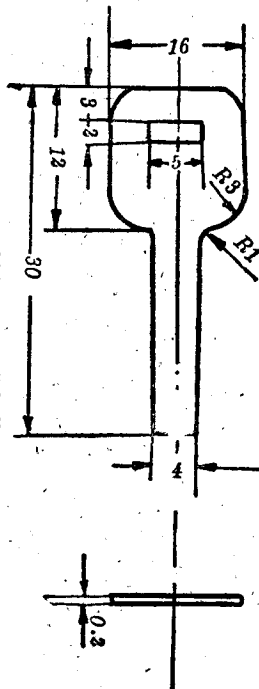
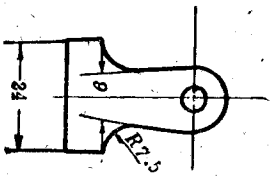
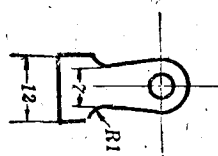
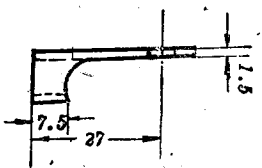
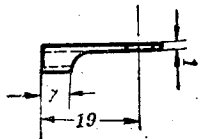
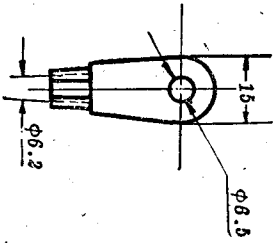
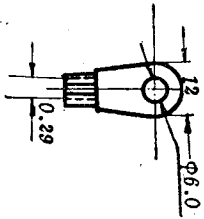
材料 木材

图 12 出线板

说明：油煎后烘干。



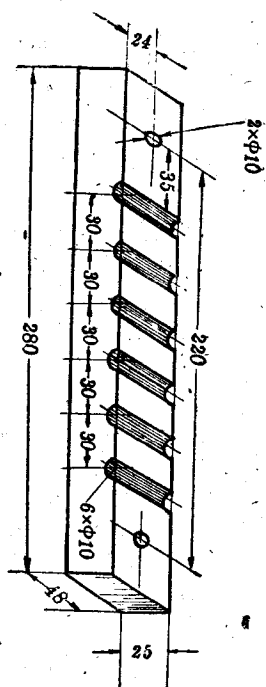
材料 木材
图 13 线夹盖板
说明: 油煎后烘干。



材料 黄铜片
图 15 标籤(一)

材料 黄铜片
图 16 标籤(二)

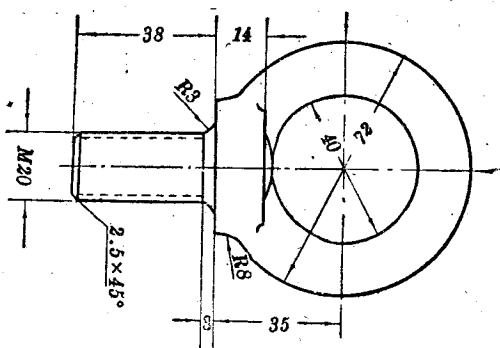
材料 黄铜
图 14 线头



材料 木板

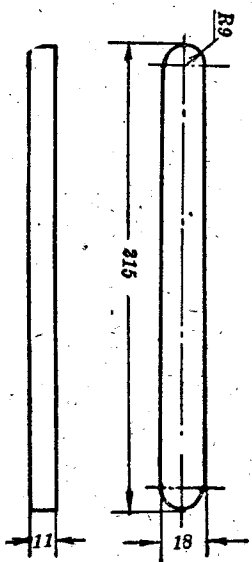
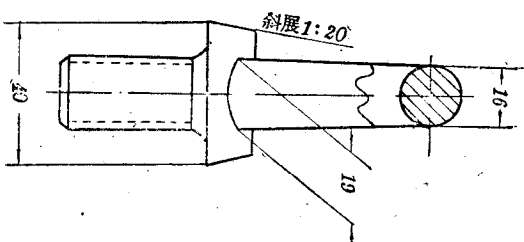
图 17 线夹盖板

说明: 油煎后烘干。



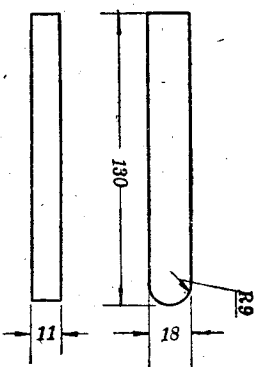
材料 鋼

图 18 吊环螺钉



材料 鋼

图 20 键(一)



材料 鋼(36重5-55)

图 21 键(二)

A diagram showing a circular hole with a diameter of 78. A rectangular slot with a width of 18 is cut out from the bottom center of the hole. The hole is shaded with diagonal lines.

圖 19 軸

2. 如軸端鉗孔有困難，可在軸的表面開槽下綫，應注意防止漏油。