

2011 年全国职业院校现代制造及自动化技术教师技能大赛

“机械设备装调与控制技术比赛实操”样题

（总时间：240 分钟）

任 务 书

一、注意事项

1. 选手应将编写的PLC程序保存在“E: \2011 机械设备装调与控制技术\工位号\PLC程序”文件夹下。
2. 选手应将编写的触摸屏工程保存在“E: \2011 机械设备装调与控制技术\工位号\触摸屏工程”文件夹下。
3. 选手的试卷用工位号标识，考试完成后收回。
4. 不准携带移动存储器材，不准携带手机等通讯工具，违者取消竞赛资格。
5. 比赛中如出现下列情况时另行扣分：
 - (1) 调试过程中设备各部件之间发生严重撞击，影响运行，扣10分。
 - (2) 选手认定器件有故障可提出更换，经裁判测定器件完好时每次扣5分，器件确实损坏每更换一次补时3分钟。
 - (3) 由于错误接线等原因引起PLC、伺服电机及驱动器、变频器和直流电源损坏，取消竞赛资格。
6. 任务书中需裁判确认的部分，参赛选手须先举手示意，由选手及裁判签字确认后有效。
7. 记录表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。

二、需要完成的工作任务（请在240分钟内完成如下工作任务）

1. 根据赛场提供的总装图和部装图，完成送料部件（十字滑台）、机械式冲料机构、转塔部件和模具的装配与调整，并保证装配精度；
2. 根据提供的电气控制原理图（PLC的I/O连接图、PLC外围电气图等），完成电路连接；
3. 根据控制要求，编写或修改PLC、触摸屏程序，调整传感器、变频器及各驱动器（步进电机驱动器、伺服电机驱动器）的参数；
4. 调试运行机械设备，达到规定的工作要求和技术要求。

三、具体任务及要求

任务1、送料部件（十字滑台）装配与调整

根据送料部件（十字滑台）部装图（附图一）和赛场提供的零部件，完成送料部件（十字滑台上层）的装配与调整，使送料部件（十字滑台）的导轨、丝杠等达到一定的技术要求。

1. 粗调靠近中立板基准面B（47）侧（磨削面）直线导轨2（39）与中立板基准面B（47）的平行度。
2. 细调直线导轨2（39）与中立板基准面B（47）的平行度允差 $\leq 0.015\text{mm}$ 。自检合格后，把检测数据填写在附表1中。
3. 以“要求2”中的直线导轨2（39）为基准，粗调另一根直线导轨2（39）与“要求2”中的直线导轨2（39）的平行度，再细调两根直线导轨的平行度，使两根直线导轨的平行度允差 $\leq 0.015\text{mm}$ ，自检合格后，把检测数据填写在附表1中。
4. 调整中立板上直线导轨2（39）与底板上直线导轨1（5）的垂直度允差 $\leq 0.03\text{mm}$ 。自检合格后，把检测数据填写在附表1中。
5. 调整轴承座调整垫片（62）及轴承座1（27）使丝杠2（40）两端等高，要求丝杠2（40）两端的等高允差 $\leq 0.03\text{mm}$ ，调整丝杠2（40）轴线位于两直线导轨2（39）的对称中心，并测量与其中一根直线导轨的平行度误差，要求在 $\leq 0.02\text{mm}$ 。自检合格后，把检测数据填写在附表1中。
6. 调整螺母支座与上滑板之间的垫片，用手轮转动丝杠，上滑板移动平稳灵活。
7. 按送料部件（十字滑台）部装图（附图一），把送料部件（十字滑台）装配完全。
8. 附表1中数据填写好后，参赛选手应举手示意，由选手及裁判在附表1密封线上签字确认方可有效。

任务2、机械式冲料机构和转塔部件装配与调整

根据机械式冲料机构和转塔部件部装图（附图二）和赛场提供的零部件，完成机械式冲料机构和转塔部件未装配好部分的装配与调整，使机械式冲料机构和转塔部件达到正常运转的功能。

1. 测量上、下模盘轴承外圈固定端盖（140）与下模盘固定轴（133）之间的间隙，并选择相应的青稞纸垫在上、下模盘轴承外圈固定端盖（140）与下模盘固定轴（133）之间。把检测数据及选择青稞纸的厚度填写在附表2中。
2. 调整下模盘（132）的径向跳动，用百分表检测下模盘（132）径向跳动，使下模盘的径向跳动在 $0.02\text{mm} \sim 0.05\text{mm}$ 以内，把检测数据填写在附表2中。
3. 装配好上、下模盘后，调整气缸的上下位置和固定气缸侧支架的左右位置使上、下模盘的定位销定位准确，插拔自如。
4. 完成上、下模盘2根传动链条（73）长度的截取和张紧度的调整工作，无松动、无跳动等现象，手动转动链轮轴使上、下模盘转动灵活。
5. 按机械式冲料机构和转塔部件部装图（附图二），把机械式冲料机构和转塔部件装配完全，使机械式冲料机构和转塔部件运行平稳。
6. 填写好数据后，参赛选手应举手示意，由选手及裁判在附表2密封线上签字确认方可有效。

任务3、模具装配与调整

根据模具装配图（附图三）和赛场提供的零部件完成3把模具的装配与调整，使模具能正常工作。

1. 在附表3中简要描述方孔模模具装配和调整的工序步骤。
2. 上、下模盘共六个模具工位，每个模具工位有编号对应，1号工位装圆孔模具，2号工位装方孔模具，5号工位装腰孔模具，比赛只装2号模具。
3. 装配调整好2号模具后，测量下模盘下料孔（128）与下模盘（132）之间的间隙，并选择相应的铜垫片垫在下模盘下料孔（128）与铸件底板之间，调整好后使下模盘下料孔与下模盘之间的距离为 $0.02\text{mm} \sim 0.08\text{mm}$ 之间。把检测数据及选择铜垫片的厚度填写在附表4中。
4. 完成装配后，调整原点接近开关的位置及上、下模盘的原点位置，使上、下模盘在原点位置时，1号工位冲头的下方，且上、下模具定位销同时使上、下模具定位。
5. 装配、调整完成后，把“二维平台控制模式”开关打到手动控制模式，“电磁离合器”开关打到开的状态，手动检验2号模具是否装配、调整对中。
6. 按模具装配图（附图三），把2号方孔模具装配完全，使方孔模具工作平稳、灵活，上、下模具对中，不允许有卡阻现象。

7、填写好数据后，参赛选手应举手示意，由选手及裁判在附表4 密封线上签字确认方可有效

任务4、电路连接

根据赛场提供的电气原理图（附图四）、PLC的I/O分配表（表1），完成机械设备未完成的线路连接等工作，使设备的各种元器件（指示灯、交流接触器、开关电源、步进电机驱动器、伺服电机驱动器、变频器等）能正常通电，达到设备正常运转的通电要求。

1. 接线符合工艺要求，凡是连接的导线，必须压接接线头（插针）、套上赛场提供的号码管，实物编号和接线图编号要一致。

2. 设备上各接触器线圈、电动机、指示灯、PLC、变频器等元器件的连接线，必须放入线槽内，外露部分走线整齐，信号线与强电线应分开走线，防止干扰。

表1：PLC的I/O分配表

序号	输入点		功能说明	输出点		功能说明
	西门子	三菱		西门子	三菱	
1	I0.3	X0.3	暂停SB1	Q0.0	Y0	伺服电机X脉冲
2	I0.4	X0.4	启动SB2	Q0.1	Y1	伺服电机Y脉冲
3	I0.5	X0.5	原点SB3	Q0.2	Y2	伺服电机X方向
4	I0.6	X0.6	手动/自动XK1	Q0.3	Y3	伺服电机Y方向
5	I0.7	X0.7	交流电机原点	Q0.4	Y4	电机正转
6	I1.0	X1.0	步进电机原点	Q0.5	Y5	电机低速
7	I1.1	X1.1	伺服电机X轴原点	Q0.6	Y6	电机中速
8	I1.2	X1.2	伺服电机X轴左极限	Q0.7	Y7	电机高速
9	I1.3	X1.3	伺服电机X轴右极限	Q1.0	Y10	电机停止
10	I1.4	X1.4	伺服电机Y轴原点	Q1.1	Y11	离合控制
11	I1.5	X1.5	伺服电机Y轴左极限	Q1.2	Y12	离合刹车
12	I1.6	X1.6	伺服电机Y轴右极限	Q1.3	Y13	电夹电磁阀1
13	I1.7	X1.7	十字台检测物体传感器	Q1.4	Y14	定位电磁阀2
14	I2.0	X2.0	X轴正按钮SB4	Q1.5	Y15	原点电磁阀
15	I2.1	X2.1	X轴负按钮SB5	P0+	VIN	步进电机PUL+
16	I2.2	X2.2	Y轴正按钮SB6	P0-	FP	步进电机PUL-
17	I2.3	X2.3	Y轴负按钮SB7	P1+	COM	步进电机DIR+
18	I2.4	X2.4	FR	P1-	RP	步进电机DIR-
19				5V	—	步进电机ENA+
20				T1	—	
21				DIS	—	步进电机ENA-

任务5、参数设置

根据赛场提供的资料《FR-E700使用手册》、《M542驱动器使用手册》，完成变频器、伺服电机驱动器、步进电机驱动器相关参数的设定工作，使设备能正常运转。

1. 赛场提供的资料《FR-E700 使用手册》、《M542 驱动器使用手册》在电脑D 盘下的“机械设备装调与控制技术参考资料”文件夹下。
2. 变频器参数设置要求：变频器加减速斜坡时间设置为0S，通过变频器STF 端子启动变频器、RH、RM、RL 脚对变频器进行三段调速控制。其中高速为50Hz，中速为25Hz，低速要求为10Hz。
3. 步进驱动器参数设置要求：步进电机要求工作电流为4.2A，细分值为10000。

任务6、触摸屏工程设计

根据赛场提供的资料（《触摸屏工程》）及以下具体要求和完成功能，完成触摸屏组态工程的编写，并下载到触摸屏中。

系统采用Smart 700 触摸屏，打开Wincc flexible 2008 软件，制作二个界面。

界面一：主界面，制作一个画面切换元件并有相关文字说明，进入操作界面。

界面二：制作四个按钮元件并有相应的文字说明，其中三个按钮元件分别用于装置的复位、开始和停止；一个按钮元件用于返回主界面。

PLC 程序中增加触摸屏配套程序段，实现上述功能。

任务7、PLC程序设计及设备调试运行

根据机械设备的工作原理及以下具体要求、加工图纸（附图五）和赛场提供的资料《西门子下载程序》、《三菱下载程序》等，编写PLC程序，并下载到PLC中，PLC程序编辑的内容需通过机械设备的工作过程体现，符合机械设备的工作原理，使设备能正常运转，达到机械设备的预期效果。

1. 赛场提供的资料《西门子下载程序》、《三菱下载程序》、《触摸屏工程》在电脑D 盘下的“机械设备装调与控制技术参考资料”文件夹下。
2. 某加工厂收到一批加工图纸，其中有一张图纸（附图五）需用此设备加工，图纸上共9 个孔，分别由1、2、3...9 个数字，按照图纸上的尺寸要求和9 个数字的先后顺序加工出此零件。
3. 阅读未编写完成的程序，并回答问题，填写在附表5 中。未编写完成的程序放于电脑D 盘下“机械设备装调与控制技术未编写完成的PLC 程序”的文件夹里，分三菱、西门子程序（根据选择设备的PLC 品牌选择程序）。
4. 完成PLC 程序的编写，并将编写好的PLC 程序下载到PLC 中。经裁判员检查无误后方可以通电运行调试，把已装配调试好的模具的上模取下，在无上模的情况下调试已编写好的PLC 程序和已装配好的机械设备，保证机械设备能正常运转，按图纸要求模拟加工正确。
5. 调试PLC 程序和机械机械设备无误后，放上模具上模，在无毛坯的情况下运行PLC 程序和机械设

备，在运行无误的情况下进行零件的试加工，保证加工出的零件尺寸与图纸的尺寸位置、加工孔的顺序相同。

6、填写好数据后，参赛选手应举手示意，由选手及裁判在附表5 密封线上签字确认方可有效。

注：选手对完成任务5、任务6 有难度可以放弃。如决定放弃须先向裁判申请，由裁判请技术支持协助完成，此项任务裁判将以0 分计（其他任务不得放弃）。

选手工位号：_____裁判确认：_____选手确认：_____

密 封 线

附表1：任务一（送料部件（十字滑台）装配与调整）现场操作记录表

序号	项目	次数	测量值1 (最小示值)(mm)	测量值2 (最大示值)(mm)
1	直线导轨2(39)与中滑板基准面B(47)的平行度	第1次		
		第2次		
2	两根直线导轨2(39)的平行度	第1次		
		第2次		
3	中滑板上直线导轨2(39)与底板上直线导轨1(5)的垂直度	第1次		
		第2次		
4	丝杠2(40)的等高度	第1次		
		第2次		
5	丝杠2(40)与直线导轨2(39)之间平行度	第1次		
		第2次		

选手工位号：_____裁判确认：_____选手确认：_____

密 封 线

附表2：任务2（机械式冲料机构和转塔部件装配与调整）现场操作记录表

序号	项目	次数	测量值1 (最小示值) (mm)	测量值2 (最大示值) (mm)
1	上、下模盘轴承外圈固定端盖（140）与下模盘固定轴（133）之间的间隙	第1次		
		第2次		
2	上、下模盘轴承外圈固定端盖（140）与下模盘固定轴（133）之间青稞纸的厚度	第1次		
		第2次		
3	下模盘（132）的径向跳动	第1次		
		第2次		

选手工位号：_____裁判确认：_____选手确认：_____

密 封 线

附表3: 方孔模模具装配和调整的工序步骤

[illegible]

选手工位号：_____裁判确认：_____选手确认：_____

密

封

线

附表4：任务3（模具装配与调整）现场操作记录表

序号	项目	次数	测量值1 (最小示值) (mm)	测量值2 (最大示值) (mm)
1	下模盘下料孔（128）与 下模盘（132）之间的间隙	第1次		
		第2次		
2	下模盘下料孔（128）与 铸件底板之间铜垫片的 厚度	第1次		
		第2次		

选手工位号：_____裁判确认：_____选手确认：_____

密

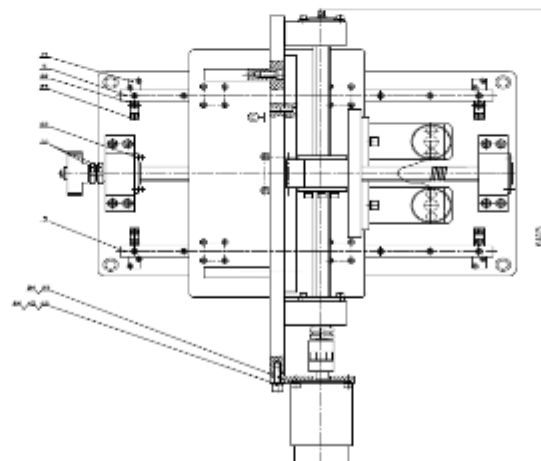
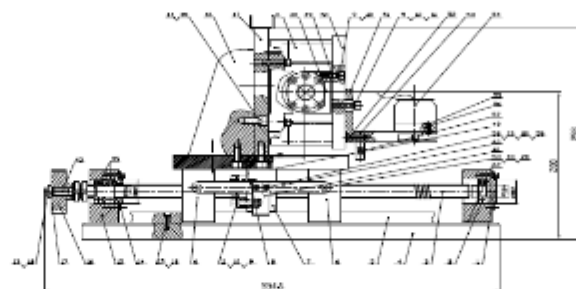
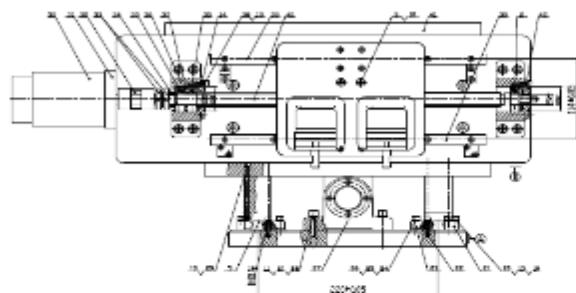
封

线

附表5：任务7（PLC 程序设计及设备调试运行）现场操作记录表

序号	项目	答案叙述
1	交流电机复位时延时时间	
2	送料部件（十字滑台）检测到物料后到夹紧物料中间延时时间	
3	哪个特殊存储器标志PLC 驱动Y 轴脉冲输出完成	
4	加工完成后送料部件（十字滑台）两电磁铁（54）在什么条件下打开	

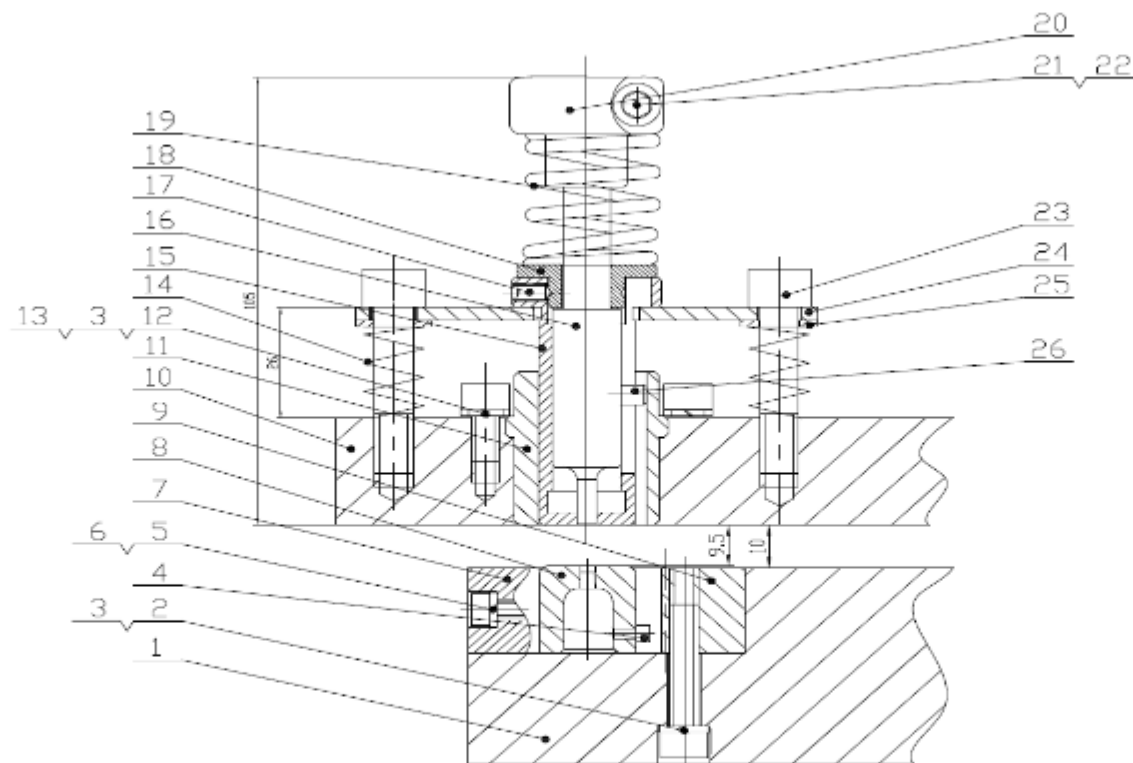
附 图 一



技术要求:

1. 装配前, 零件用煤油或柴油清洗, 不许有杂物存在;
2. 直线导轨与装配基准面之间的平行的误差小于等于 0.02mm ;
3. 两直线导轨之间的平行度误差小于等于 0.02mm ;
4. 两轴承座等高度要求 0.05mm , 丝杆与导轨的平行度要求 0.04mm ;
5. 工作台运行平稳, 无爬行, 无磨损。

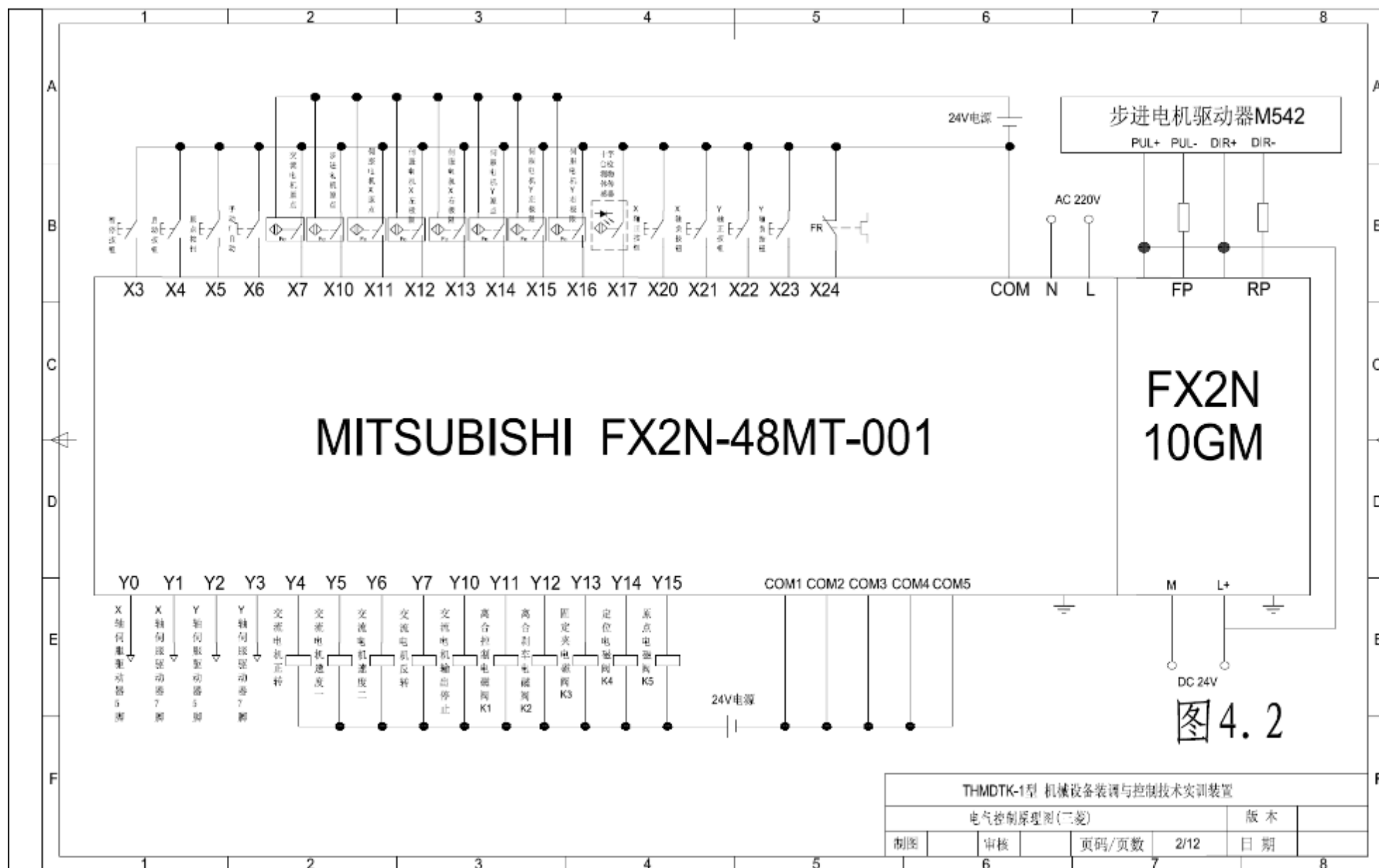
65		70 不锈钢板	2			
66		30421 不锈钢的六角螺栓	2			
63		二号工字钢五米半长	3	角铁板		
62	T3037-1, 12-16	低合金圆钢棒料	4	91		
61	T3037-1, 10-1	镀锌六角圆钢六角	1	不锈钢		
60	T3037-1, 10-1	圆钢六角	3	不锈钢		
59		30 不锈钢六角螺栓	2			
58		30412 不锈钢六角螺栓	2			
57	T3037-1, 12-27	镀锌开式圆钢六角	2	42F		
56	T3037-1, 12-13	圆钢	2	42F		
55		30412 不锈钢六角螺栓	4			
54		圆钢	2			
53	T3037-1, 12-14		2	42F		
52		30412 不锈钢六角螺栓	4			
51	T3037-1, 12, 22	高合金圆钢	2	42F		
50	T3037-1, 12-10	上管板	3	42F		
49	T3037-1, 12-10	镀锌圆钢六角圆钢六角	2	91		
48	T3037-1, 12, 21	镀锌圆钢六角 (二)	3	91F		
47	T3037-1, 12-1	圆钢	3	42F		
46	T3037-1, 12-1	圆钢	2	42F		
45		70 不锈钢板	11			
44		30422 不锈钢六角螺栓	15			
43		圆钢六角 (二) 圆钢	3			
42	T3037-1, 12-10	圆钢 (二)	3	42F		
41	T3037-1, 10, 7	圆钢 (二)	1			
40	T3037-1, 10-1	圆钢六角 (二)	3			
39	T3037-1, 10-1	圆钢, 圆钢 (二)	3			
38		30412 不锈钢六角螺栓	14			
37	T3037-1, 12-10	圆钢 (二)	3	42F		
36	T3037-1, 12-10	圆钢六角 (二)	3	42F		
35		镀锌圆钢六角圆钢六角	4			
34	T3037-1, 12, 21	圆钢六角	2	42F		
33		圆钢六角圆钢六角	4			
32		圆钢六角圆钢六角	4			
31	T3037-1, 12-10	圆钢六角 (二)	3	42F		
30		上管板圆钢六角	1			
29		圆钢六角 (二)	1	42F		
19		30412 不锈钢六角螺栓	24			
18		30412 不锈钢六角螺栓	14			
27	T3037-1, 12-1	圆钢六角	2	42F		
26		圆钢六角圆钢六角	4			
25		圆钢六角圆钢六角	4			
24		30412 不锈钢六角螺栓	14			
23	T3037-1, 12-10	圆钢六角 (二)	3	42F		
22	T3037-1, 12-10	圆钢六角 (二)	3	42F		
21	T3037-1, 12-11	圆钢六角圆钢六角	4	42F		
20		圆钢六角圆钢六角	4			
17		30412 不锈钢六角螺栓	14			
16		30412 不锈钢六角螺栓	14			
15	T3037-1, 12-13	圆钢六角 (二)	3	42F		
14	T3037-1, 12, 21	圆钢六角 (二)	3	42F		
13	T3037-1, 12-17	圆钢六角 (二)	3	42F		
12		圆钢六角 (二)	3	42F		
11		圆钢六角圆钢六角	4			
10		圆钢六角圆钢六角	4			
9		30412 不锈钢六角螺栓	24			
8	T3037-1, 12-1	圆钢六角	3	42F		
7	T3037-1, 12-10	圆钢六角圆钢六角 (二)	3	42F		
6	T3037-1, 12-10	圆钢六角	4	42F		
5	T3037-1, 12-1	圆钢六角 (二)	3	42F		
4	T3037-1, 12-1	圆钢六角 (二)	3	42F		
3		圆钢六角圆钢六角	4			
2		圆钢六角圆钢六角	4			
1	T3037-1, 12-10	圆钢六角 (二)	3	42F		
序 号	代 号	名 称	数 量	材 料	单 位	备 注



此设备共有3种模具（ $\phi 4$ 的圆形模、 4×4 的方形模、 $\phi 4 \times 6$ 的腰形模）

序号	名称	规格	数量	材料	备注
1	上模半圆模		1		
2	上模半圆模		1		
3	上模半圆模		1		
4	上模半圆模		1		
5	上模半圆模		1		
6	上模半圆模		1		
7	上模半圆模		1		
8	上模半圆模		1		
9	上模半圆模		1		
10	上模半圆模		1		
11	上模半圆模		1		
12	上模半圆模		1		
13	上模半圆模		1		
14	上模半圆模		1		
15	上模半圆模		1		
16	上模半圆模		1		
17	上模半圆模		1		
18	上模半圆模		1		
19	上模半圆模		1		
20	上模半圆模		1		
21	上模半圆模		1		
22	上模半圆模		1		
23	上模半圆模		1		
24	上模半圆模		1		
25	上模半圆模		1		
26	上模半圆模		1		

- 技术要求:
1. 冲针装设时需加润滑油;
 2. 保证图中装配尺寸;
 3. 调整凸凹模对中, 间隙均匀。



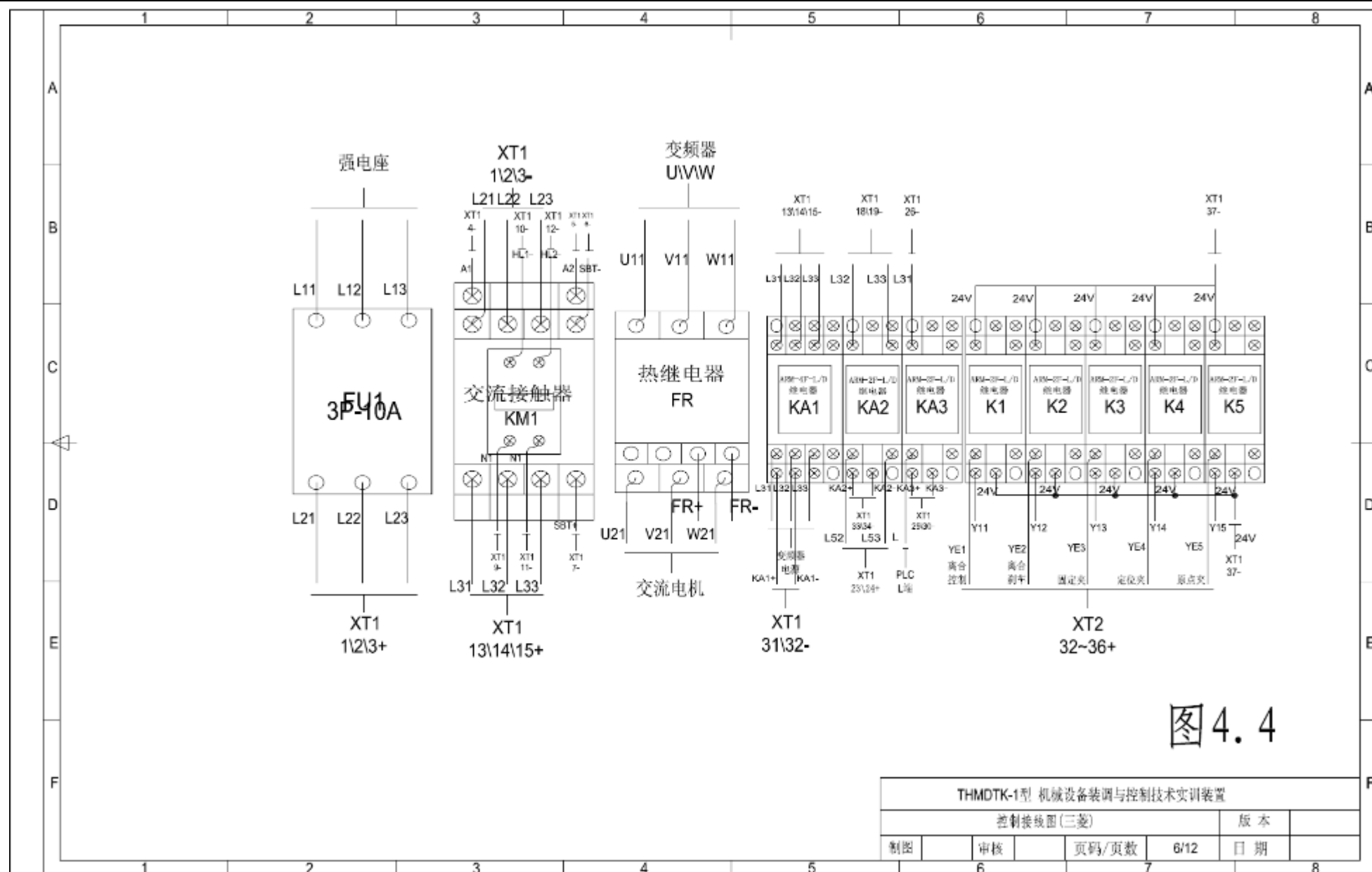


图4.4

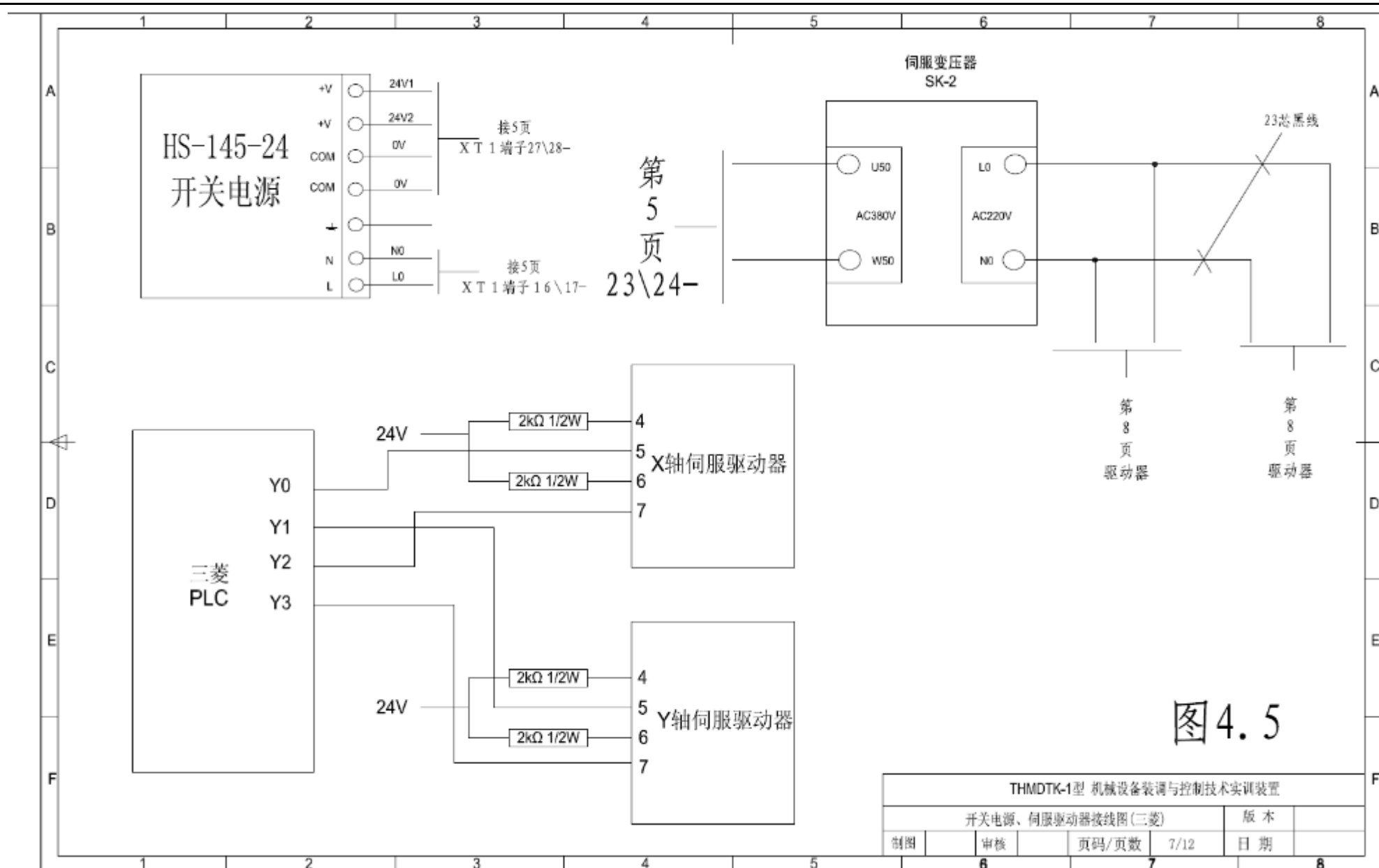
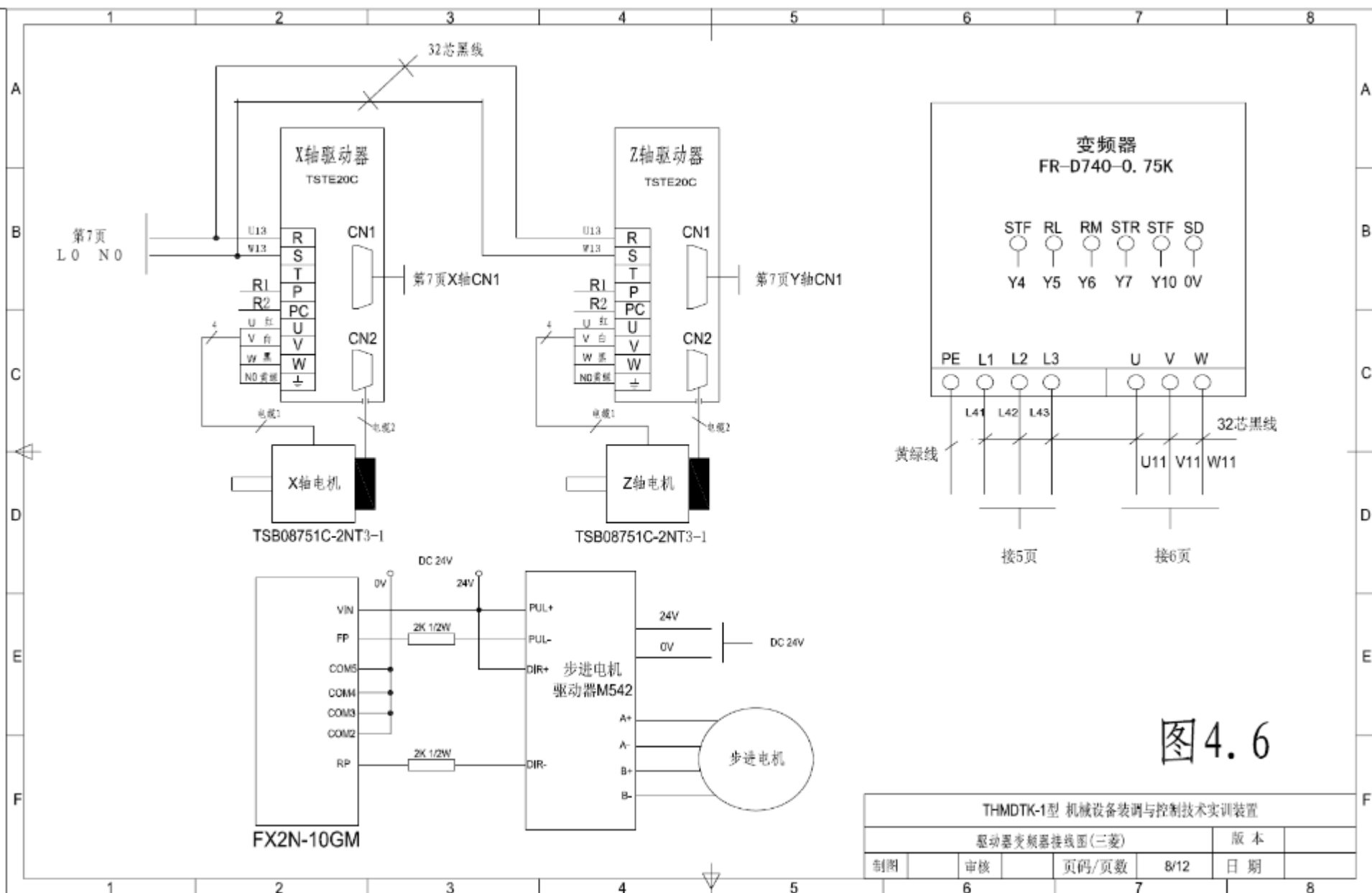
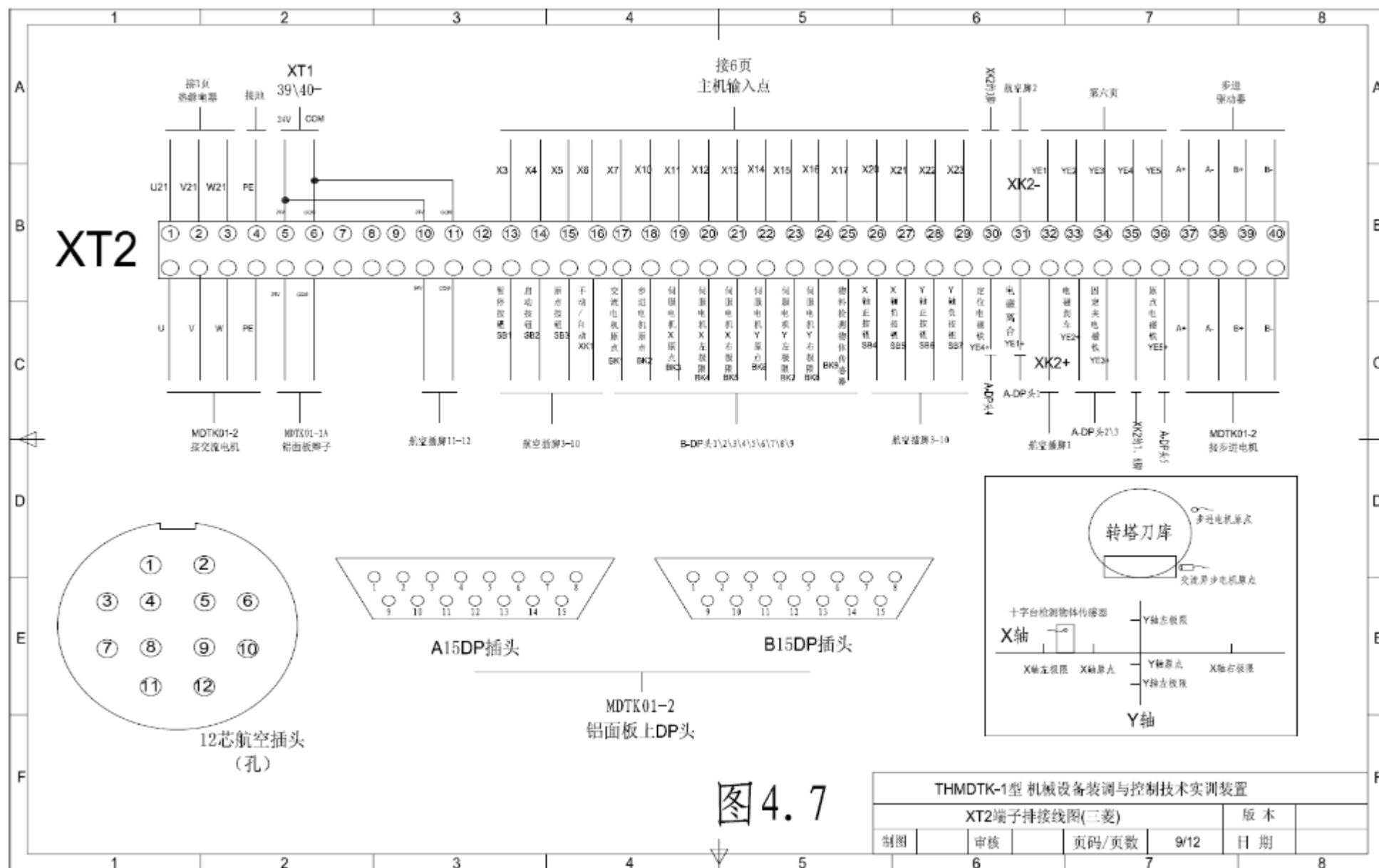
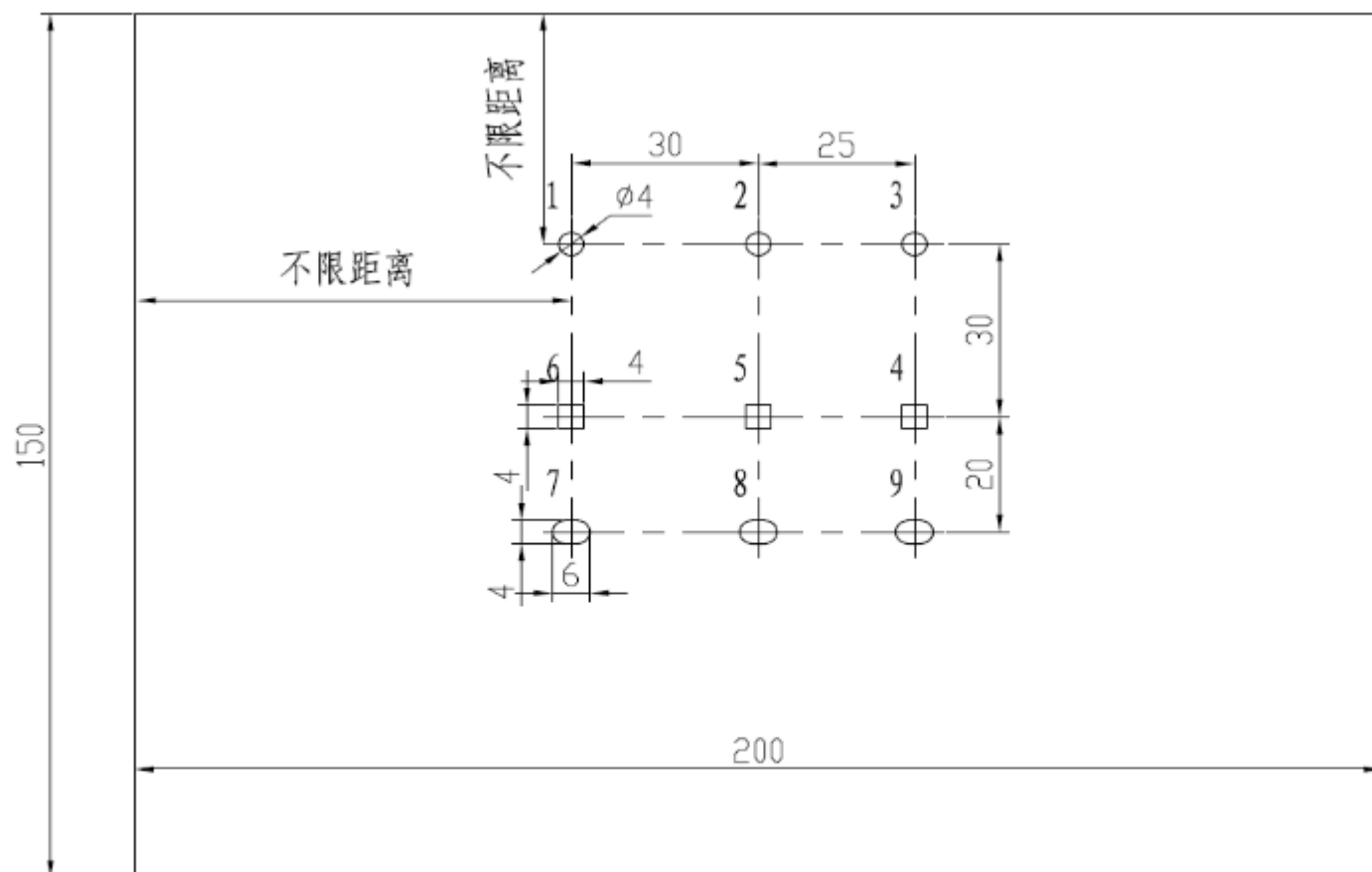


图4.5





附图五



图(表)号/件号

描 图

描 板

图样代号

图样代号

签 字

日 期

					材料: 硬铝板 厚度: 0.5mm			加工图纸
标记	页数	更改文件号	第 号	日期				
设计			审核		图样标记			
绘图			审定			数量	重量	比例
审核								
工艺			日期		共 张	第 张		