

## 1.1 GSK980TDa Introdução

Com 32 bits de alto desempenho da CPU e super-grande escala programável FPGA, a nova geração generalizada Sistema GSK980TDa Máquina de Torneamento CNC desenvolvido por nós (GSK CNC Equipment Co., Ltd.), é a atualização do produto GSK980TA, emprega em tempo real uma multitarefa de controle e hardware tecnológico de interpolação para realizar  $\mu$  m-nível de precisão e movimento PLC controle lógico.



- ✓ Controlados pelos eixos (X, Y, Z), elo dos eixos (X, Z), 0,001 milímetros de interpolação e precisão, máxima passagem rápida, velocidade de 30 m / min, linear/circular interpolação;
- ✓ Comando incremento 0.001mm, gama eletônica de(1 ~ 32767 ) / ( 1 ~ 32767 ) ;
- ✓ Compensação de erro do fuso, compensação de folga(backlash) , compensação da ferramenta, compensação do desgaste da ferramenta e compensação do raio da ferramenta;
- ✓ Embutido PLC, graduação editada no PC para ser transferido para o CNC; S, aceleração / desaceleração exponencial controle para atender uma alta velocidade e alta precisão de usinagem;
- ✓ Taxadeira mecânica métrica / polegada única / reta múltipla, rosca cônico, face final de rosca, variável de afastamento de rosca e alta velocidade de rosca e esvaziar com um conjunto de retração, distância, ângulo e velocidade;
- ✓ Programação em Milímetro/polegada, chanfro automático, gerenciamento de vida da ferramenta;
- ✓ Grande capacidade de memória (6144KB, 384 programas) com uma edição em tela cheia;
- ✓ Exibição em chinês, inglês, português, francês da interface selecionada por parâmetro;
- ✓ Gestão conveniente com multiníveis de operação com senha;
- ✓ Comunicação bidirecional entre o PC e o CNC, CNC e CNC; atualização da comunicação do *software* (programas computacionais) CNC e programas PLC.

**Especificações técnicas**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Controle de Movimento     | Controlado pelos eixos: X, Y, Z; são controlados simultaneamente pelos eixos: 2 (X, Z)   |
|                           | Interpolação: X, Z linear, circular de interpolação na direção X, Z  |
|                           | Máximas dimensões programáveis são: 9999,999 milímetros a -9999,999 milímetros, menos comando incremento: 0,001 milímetros;  |
|                           | Engrenagem eletrônica: comando multiplicar 1 ~ 32767 e comando divisão 1 ~ 32767   |
|                           | Velocidade de avanço rápido : max. 60000mm/min<br>Override: Fo, 25%, 50%, 100%   |
|                           | Avanço de corte maximo: 15000mm/min ou 500mm/volta<br>Override: 0~150%   |
|                           | Avanço manual: 16 passos em tempo real de afinação para 0 ~ 1260mm/min   |
|                           | Manivela eletrônica: 0,001, 0,01 e 0,1mm   |
|                           | Aceleração / desaceleração: S aceleração / desaceleração rápida para passagem rápida, e aceleração exponencial / desaceleração para cortar a alimentação   |
|                           | Função automática de chanfro   |
| Comandos G                | 33 tipos de G comandos: G00, G01, G02, G03, G04, G10, G11, G20, G21, G28, G30, G32, G33, G34, G40, G41, G42, G50, G65, G70, G71, G72, G73, G74, G75, G76, G90, G92, G94, G96, G97, G98, G99, macro (automático) comando G65 para executar 27 tipos de cálculo, operação lógica e salto de programa |
| Roscas de maquina         | Tipo: milímetro/polegada, simples/múltiplas , rosca reta, rosca cônica , rosta de fase, rosca de passo variado, saída de rosca com distância de retração, paços de 0,001mm ~ 500mm ou 0,06 ~ 25400 polegada.   |
|                           | Encoder do eixo arvore: pode ser de ( 100~5000p/v )  |
|                           | Relação entre encoder e eixo arvore: (1~255 ) : (1~255 )   |
| Precisão compensação      | Compensação de folga (backlash): 0mm~2.000mm   |
|                           | Compensação de erro do fuso: 255 pontos de compensações pontos com $\pm 0,255$ milímetros x override compensação para cada na direção X, Z   |
|                           | Compensação de ferramenta: 32 grupos de ferramenta em comprimento e compensação da ponta da ferramenta no raio (compensação ferramenta C)  |
|                           | Método de configuração da ferramenta: ponto-fixa, ensaio de corte<br>Métodos de compensação da ferramenta: percorrendo ferramenta ou coordenada de zeramento   |
| Comandos M                | M comandos (sem repetição): M02, M30, M98, M99, M9000 ~ M9999<br>Outros comandos M $\square\square$ são definidas e executadas pelo programa PLC   |
|                           | M comandos padrão definidos pelo programa de PLC: M00, M03, M04, M05, M08, M09, M10, M11, M12, M13, M32, M33, M41, M42, M43, M44   |
| Comandos T                | A maioria das 32 seleções de ferramenta (T01 $\square\square$ ~ T32 $\square\square$ ), a sequência de tempo de troca da ferramenta é definida por programa de PLC. A seleção da ferramenta é definida como 1 e a troca não é executado pelo PLC, quando o alinhamento da torre é utilizado;       |
| Velocidade do eixo Arvore | Alternando velocidade no valor de controle: S $\square\square$ comando é definido e executado pelo programa PLC, S1, S2, S3 e S4 são controlados diretamente na saída pelo programa padrão de PLC e S0 é usado para parada.  |

|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | Velocidade controlada por tensão analógica: S comandos especificam a velocidade por minuto do eixo eixo Arvore, ou a velocidade de corte da superfície (velocidade de corte constante), o sistema de saída da voltagem 0~10V para o conversor do arvore, 4 gamas de velocidade com troca  |
| Funções do PLC            | 9 tipos de comandos elementares, 23 tipos de comandos funcionais, 2 níveis de programa PLC, max. 5000 linhas, 2µs tempo de execução para cada etapa, regeneração do ciclo para o primeiro grau é 8ms, graduação de edição do diagrama ladder, software de comunicação com programa de PLC |
|                           | Controle do painel integrado na máquina: 41 pontos de entrada (pressione as teclas), 42 pontos de saída LED<br>Interfaces I/O: 32 pontos de entrada / 32 pontos de saídas   |
| Tela de visualização      | Visualização Display: 480×234 , 7" color wide-screen liquid crystal display(LCD)  |
|                           | Método de visualização (display): Janela em Chinês ou Inglês estabelecidos por um parâmetro, exibindo o trajeto da usinagem da peça   |
| Edição de programa        | Capacidade do programa: 6144KB, máx. 384 programas, sustentação ao usuário o macro programa chamando quatro-embutido subprogramas   |
|                           | Método de edição: coordenadas incrementais, coordenada absoluta e compostas de programação com edição em tela cheia   |
| Comunicação               | Comunicação bidirecional para os programas e parâmetros entre CNC e PC, CNC e CNC, atualização de software e carregamento de programa PLC   |
| Unidade de drive opcional | DA98 Série Digital AC Servomotor ou DY3 Série drive de passo acionado com de pulso e sinal de direção   |

## Lista de comandos G

| Name | Function  | Command | Function                               |
|------|---|---------|--|
| G00  | Movimento rápido(posicionamento)                                  | G50     | Definição sistema de coordenada        |
| G01  | Interpolação linear   | G65     | Comando macro                          |
| G02  | Interpolação circular (CW)  | G70     | Ciclo de acabamento                    |
| G03  | Interpolação circular (CCW)                                       | G71     | Ciclo de desbaste axial                |
| G04  | Tempo de espera   | G72     | Ciclo de desbaste radial               |
| G10  | Entrada de dados Liga   | G73     | Ciclo fechado de corte                 |
| G11  | Entrada de dados Desliga  | G74     | Ciclo de furação axial                 |
| G20  | Entrada em polegada   | G75     | Ciclo de furação radial                |
| G21  | Entrada métrica   | G76     | Ciclo multiplo de rosca                |
| G28  | Retorno ponto de referência                                       | G90     | Ciclo de corte axial                   |
| G30  | Retorno ao 2°, 3°, 4° ponto de ref.                               | G92     | Ciclo de rosca                         |
| G32  | Ciclo de rosca passo constante                                    | G94     | Ciclo de corte radial                  |
| G33  | Ciclo de rosca eixo Z   | G96     | Velocidade de corte constante          |
| G34  | Ciclo de rosca passo variavel                                     | G97     | Desativa velocidade de corte constante |
| G40  | Cancelamento compensação do raio da ponta da ferramenta           | G98     | Avanço por minuto                      |
| G41  | Compensação do raio da ponta da ferramenta contorno para esquerda | G99     | Avanço por volta                       |
| G42  | Compensação do raio da ponta da ferramenta contorno para direita  |         |  |

## Tabela de comandos PLC

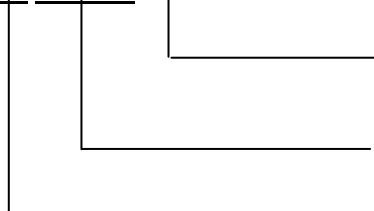
| Comando básico | Função                            | Comando básico | Função                              |
|----------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| LD             | Leitura de contato normal aberto  | OR             | Contato paralelo normal aberto      |
| LDI            | Leitura de contato normal fechado | ORI            | Contato paralelo normal fechado     |
| OUT            | Bobina de saída                   | ORB            | Série paralela do circuito de bloco |
| AND            | Contato em série normal aberto    | ANB            | Circuito paralelo bloco em serie    |
| ANI            | Contato em série normal fechado   |                |                                     |

| Comando funcional | Função                         | Comando funcional | Função                     |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
| END1              | Fim do primeiro nível programa | SP                | Legenda de subprograma     |
| END2              | Fim do segundo nível programa  | SPE               | Fim de subprograma         |
| SET               | Configuração                   | ADDB              | Adição binária             |
| RST               | Reseta                         | SUBB              | Subtração binária          |
| CMP               | Configurações comparativas     | ALT               | Saída Alternativa          |
| CTRC              | Contador                       | DIFU              | Detecção pulso de subida   |
| TMRB              | Tempo de processamento         | DIFD              | Detecção pulso de descida  |
| CODB              | Conversor de código binário    | MOVE              | Logica AND                 |
| ROTB              | Controlador binário de rotação | PARI              | Verifica paridade          |
| MOVN              | Copia de dados                 | LBL               | Salto de linha de programa |
| DECB              | Decodificador binário          | CALL              | Chamada de subprograma     |

### 1.1.2 Tipo de produto Configuração

#### ● Tipo significação

**GSK 980TDa** □



Forma de montagem: sem , painel padrão (420mm×260mm )

B: Montado em caixa

980TDa Máquina de torneamento CNC

Sinbolo GSK CNC Equipment Co., Ltd.

| Tipo        | Especificações   |
|-------------|--|
| GSK980TDa   | 420×260mm uma mistura de alumínio sólido para o painel de operação       |
| GSK980TDa-B | GSK980TDa apropriado com AP01 caixa de manipulação ( 445mm×345mm×182mm ) |

### ● Funções padrões

Todas as funções opcionais sem ser observado as especificações técnicas fornecidas são: Max. velocidade rápida de 30m/min, máx. velocidade de usinagem 15m/min, compensação de erro de passo, compensação no raio da ponta da ferramenta, gerenciamento de vida da ferramenta, chanfro automático, eixo arvore analógico com controle de voltagem, controle de eixo por PLC, 32 pontos de entrada, 32 pontos de saída,

Ladder PLC padrão, suporta torre elétrica de 2~8 posições, 4 gamas para troca automática de rotação (somente teste 1ª e 2ª gama), placa hidráulica, contra ponto hidráulico, proteção de porta operador, três cores de lâmpadas, MPG externo (adaptado com GSG-100-05E/L, ZSSY2080).

### ● Acessórios padrão

Conector liga: GSK-PB2 (montados na parte de trás do CNC)

Conjuntos de conectores: Interfaces CNC estão ligados por um conjunto de plugs ( DB9 femea×2,

DB15 macho×3, DB25 femea×2, DB25 macho×2)

**Nota: Correspondentes plugs juntamente com os cabos são fornecidos quando juntos com outros componentes, incluindo a unidade de drive são entregues.**

Acessórios de cabos: 12m 10-vias cabo com malha (3m para eixos X, Y, Z, interface de entrada XS40/XS41, interace de saida XS39/XS42);

9m 8-vias cabo com malha (encoder do arvore, interface de entrada XS40/XS41, interface de saída XS39/XS42);

3m 4-vias com malha (interface para conversor);

**Nota: Os já referidos cabos, fios (não soldadas) são fornecidos. Cabos de sinal com plugs soldados são fornecidos, quando um conjunto de acionamento e controlador torre porta ferramenta é entregue. Os requisitos para o comprimento do cabo e solda deve ser observado na lista de ordem.**

Documentos técnicos: GSK980Tda Sistema de CNC para torno Manual do usuário(sem manual do usuário PLC).

### ● Acessórios opcionais

Cabo de comunicação A: cabo serial de comunicação 5m×1 entre PC e GSK980Tda (para usuário final e fabricante de maquina)

Cabo de comunicação B: cabo serial de comunicação 5m×1 entre GSK980Tda e GSK980Tda (fabricante de máquinas-ferramenta utilizada para a instalação e depuração do sistema)

Comunicação CD: comunicação software TDComm instalação CD ×1

Ladder software: GSKCC instalação disc ×1

MPG: Dongxin RE45T1S05B1 (opção: AP01) or Changchun LGF-001-100(opção: AP02);

Painel adicional: AP01 (mistura de alumínio 420 × 71 mm) podem ser instalados embaixo do painel de operação do GSK980Tda;

AP02 (mistura de alumínio 100 × 260 mm) podem ser instalados na lateral embaixo do painel de operação do GSK980Tda;

Botão de emergência para parar: LAY3-02ZS / 1 (que foi instalado quando GSK980TD foi entregue);

Botão de não auto-travamento: KH-516-B11 (azul ou vermelho);

Auto-travamento do botão: KH-516-B21 (azul ou vermelho);

GSK980TDa Serie CNC PLC Manual do usuário ×1

**Nota: Os acessórios opcionais são outros produtos (sem ser instalado) são fornecidos e devem ser observados na ordem da lista quando eles são necessários para instalar e ligar.**

#### ● Ordem

Observações na ordem:

- 1.Tipo do produto ( GSK980TDa, GSK980TDa-B ) , quantidade
- 2.Tipo e o número de unidade de montagem (transformador isolador)
- 3.Comprimento e conexão de acessório de cabos
- 4.Name, tipo, quantidade, instalação e requisitos de conexão de acessórios opcionais
- 5.Caso programa PLC (ladder) é fornecido com necessidades especiais.

### 1.1.3 Meio Ambiente e Condições

GSK980TDa entrega e armazenamento, o ambiente de trabalho segue:

| Item                 | Condições de trabalho | Condições de armazenamento |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Temperatura ambiente | 0° ~ 45°              | -40° ~ +55°                |
| Humidade ambiente    | ≤90%                  | ≤95% ( 40° )               |
| Pressão da atmosfera | 86 kPa ~ 106 kPa      | 86 kPa ~ 106 kPa           |
| Altitude             | ≤1000m                | ≤1000m                     |

### 1.1.4 Fonte de Alimentação

GSK980TDa pode normalmente trabalhar na seguinte entrada de alimentação AC..

Voltagem: Tensão nominal (AC 220V) -15% ~ +10%;

Frequência: 59Hz ~ 61Hz continuamente em mudança

### 1.1.5 Proteção

GSK980TDa nível de proteção não inferior a IP20

## 1.2 Sistema CNC para máquina ferramenta e Máquina ferramenta CNC

A máquina CNC de ferramenta é eletro-mecânica integrado ao produto, composto de um sistema de controles numéricos da Máquina ferramenta, máquinas, componentes elétricos de controle, componentes hidráulicos, componentes pneumáticos, lubrificantes, refrigerantes e outros subsistemas (componentes), e sistemas CNC dea máquina ferramenta são controlados por condutores de máquinas-ferramentas CNC. Sistemas de máquinas CNC de ferramentas são compostas de controle numérico computadorizado (CNC), servo (passo) unidade motora de drive e etc.

Princípios operacionais de máquina CNC de ferramenta: de acordo com requisitos da tecnologia de usinagem, edição ao usuário dos programas e de entrada no CNC, então a saída do CNC do controle de comando do movimento para o controle do servo (passo) unidade motora de dispositivos, e por último o

servo (ou passo) motor a velocidade de corte para a máquina ferramenta por acionamento mecânico do dispositivo; controle lógico de comandos ao usuário do programa para controlar o início/parada do arvore, ferramenta de seleções, refrigerante liga/desliga (ON/OFF), lubrificante ON/OFF é a saída para o comando elétrico da máquina de ferramentas para CNC, e então o controle elétrico de sistemas controle dos componentes de saída incluindo botões, interruptores, indicadores, relés, contadores e assim por diante. Atualmente, os sistemas de controle elétricos são empregados com Controlador Lógico Programável (PLC), com características compactas, conveniência e alta dependência. O movimento do sistema de controle e controle lógico do sistema <sup>9</sup>, a resolução dos sistemas de controle e lógica dos sistemas de controle são as principais da máquina CNC de ferramentas.

A máquina de sistema de Tornoamento CNC GSK980TDa tem simultaneamente movimento de controle e função de controle de lógica para controlar dois eixos da Máquina CNC de ferramenta para se deslocarem, que tem embutido a função PLC. Edição dos programas PLC (diagrama da graduação), de acordo com requisitos de entrada e saída de controle de máquina de ferramenta e depois transferí-las para máquina de sistema de Tornoamento CNC GSK980TDa, a qual realiza o controle elétrico necessário para a máquina de ferramentas requerida, que é conveniente para o projeto elétrico da máquina de ferramenta e reduz a perda da máquina CNC de ferramenta.

O software usado para controlar a máquina de sistema de Tornoamento CNC GSK980TDa é dividido em sistema de software (NC para curto) e software PLC (PLC para curto). O sistema NC é utilizado para controlar exibição, comunicação, editar, decodificação, interpolação e aceleração / desaceleração, e sistema PLC para controle de explicações, execuções, entradas e saídas de diagrama da graduação.

Padrões de programas PLC são carregados (exceto para ordem especial), quando a máquina de sistema de Tornoamento CNC GSK980TDa é entregue, acerca das funções de controle PLC nas seguintes funções e operações que são descritos de acordo com o controle lógico do padrão de programas PLC, marcação com “Standard PLC functions” (“Padrão de funções PLC”) no manual do usuário da máquina de sistema de Tornoamento CNC GSK980TDa. Consulte o Manual de Operações do fabricante máquina sobre funções e operações de controle PLC, porque a máquina do fabricante talvez pode modificar ou editar programas PLC novamente.

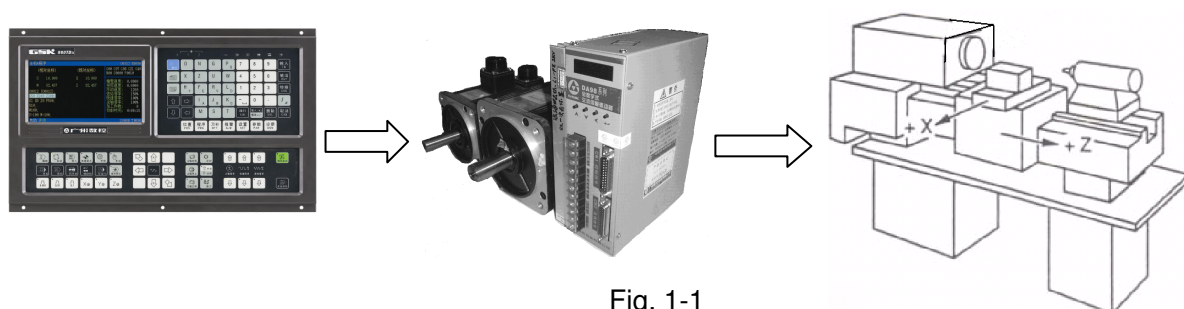
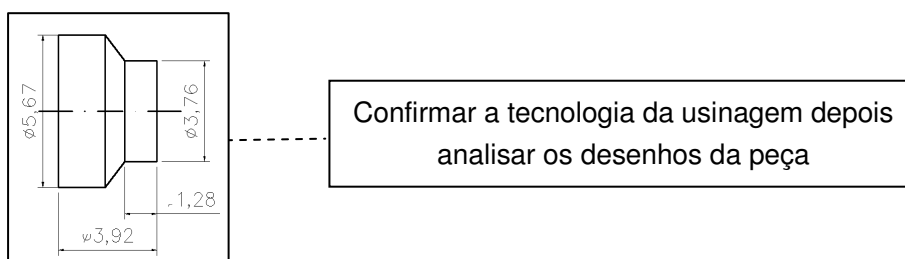


Fig. 1-1

A programação é um curso de contornos de peças, tecnologias de usinagem, parâmetros de tecnologia e parâmetros de ferramentas sendo editadas em parte de programas de acordo com a programação especial do CNC. A usinagem CNC é um curso do CNC para controlar a máquina de ferramenta para completar a usinagem da peça de acordo com os requisitos da parte dos programas. Tecnologia de fluxo de usinagem CNC é a seguinte fig. 1-2.



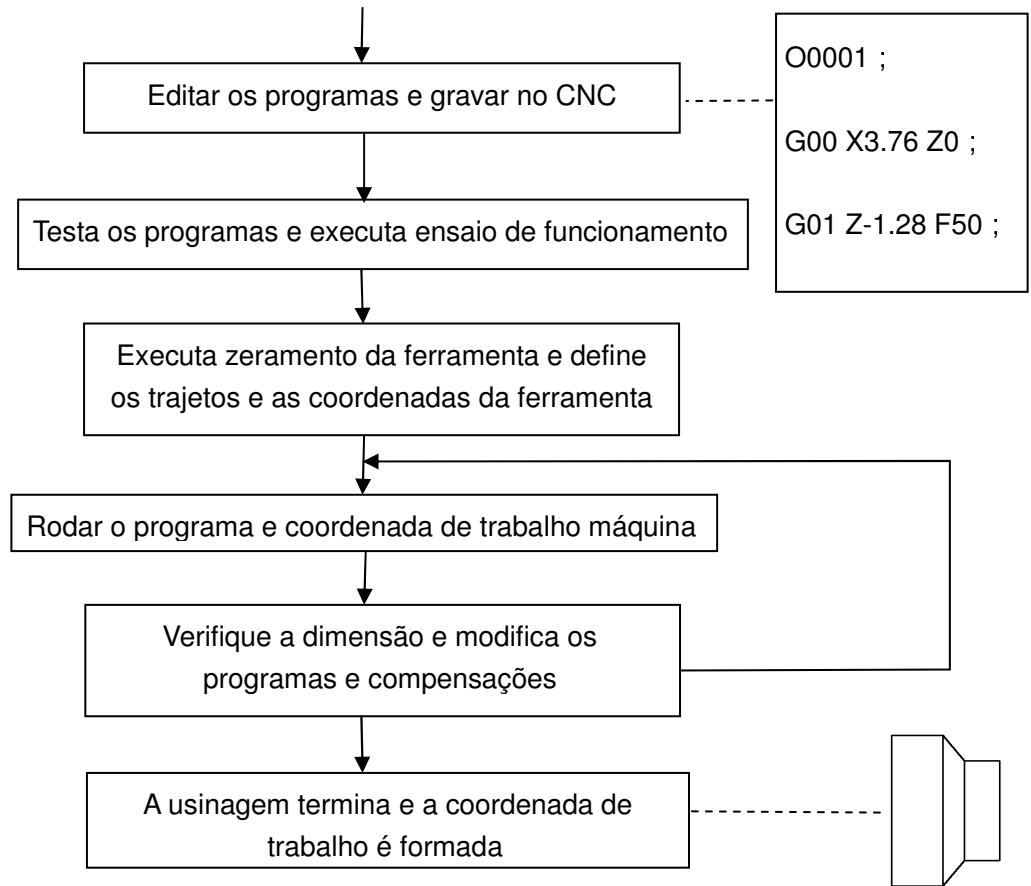


Fig. 1-2

## 1.3 Fundamentos da Programação

### 1.3.1 Definição das coordenadas

Esboço de máquina CNC torno é a seguinte:



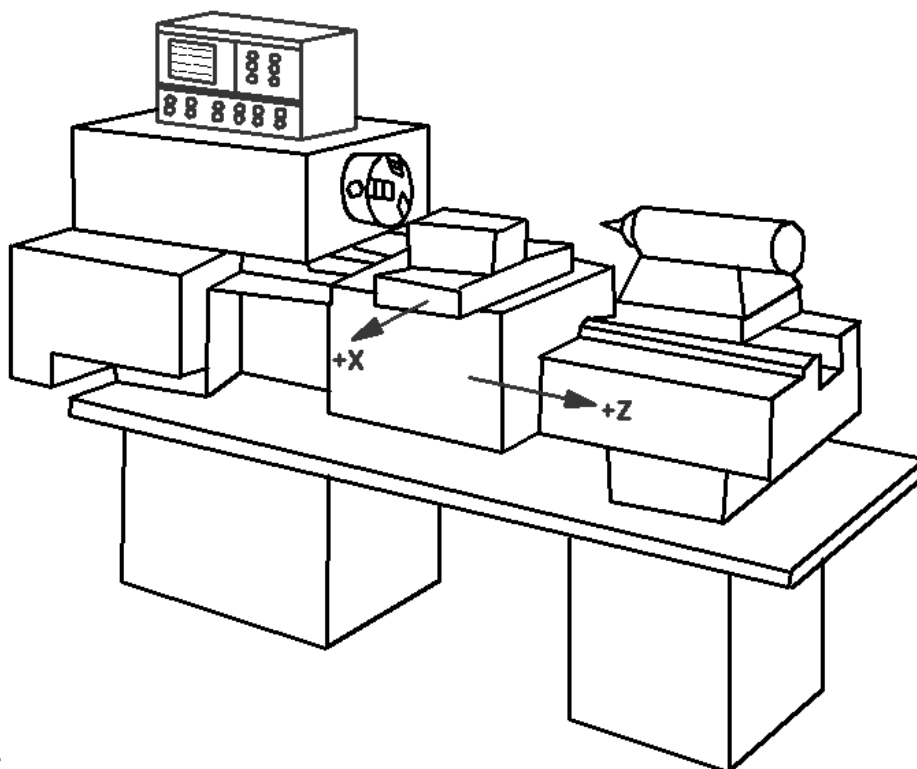


Fig. 1-3

O GSK980TDa um sistema de coordenadas retangulares composto por eixos X, Z. O eixo X é perpendicular com o eixo arvore e eixo Z é paralelo com eixos de arvore; direções negativas deles de aproximação da coordenada da peça e as positivas estão longe dele.

Há uma torre porta ferramenta frontal e a traseira do NC da máquina de tornamento de acordo com a sua posição relativa entre a torre e o arvore, fig. 1-4 é um sistema de coordenadas da frente da torre fig. 1-5 é a traseira/retaguarda da torre. Ela mostra exatamente o a direção contrária do eixo X, mas é a mesma direção do eixo Z na direção da figura. No manual, irá apresentar a aplicação de programação empregada com a frente da torre no sistema de coordenadas nas seguintes figuras e exemplos.

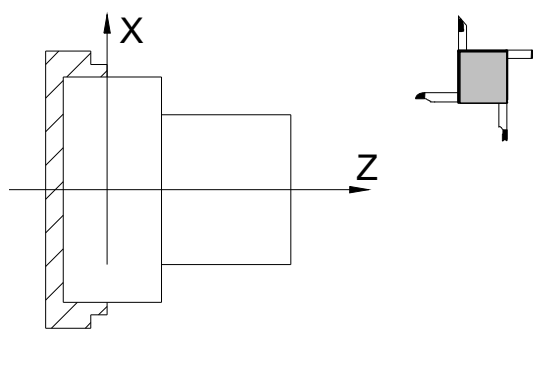
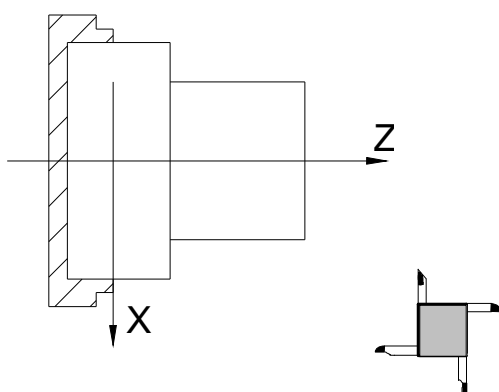


Fig.1-4 Sistema de coord. da frente da torre

Fig. 1-5 Sistema de coord. na traseira da torre

### 1.3.2 Sistema de coordenada e ponto de referência da máquina

O **sistema de coordenadas da máquina** é uma marca de referência usada pelo CNC contando com coordenadas fixando um ponto sobre a máquina ferramenta. O ponto zero da máquina ferramenta é um ponto fixo especificado por um interruptor zero posicionado na maquina. A posição da máquina no ponto de referência é especificada pelo ponto da volta do interruptor sobre a máquina ferramenta. Normalmente,

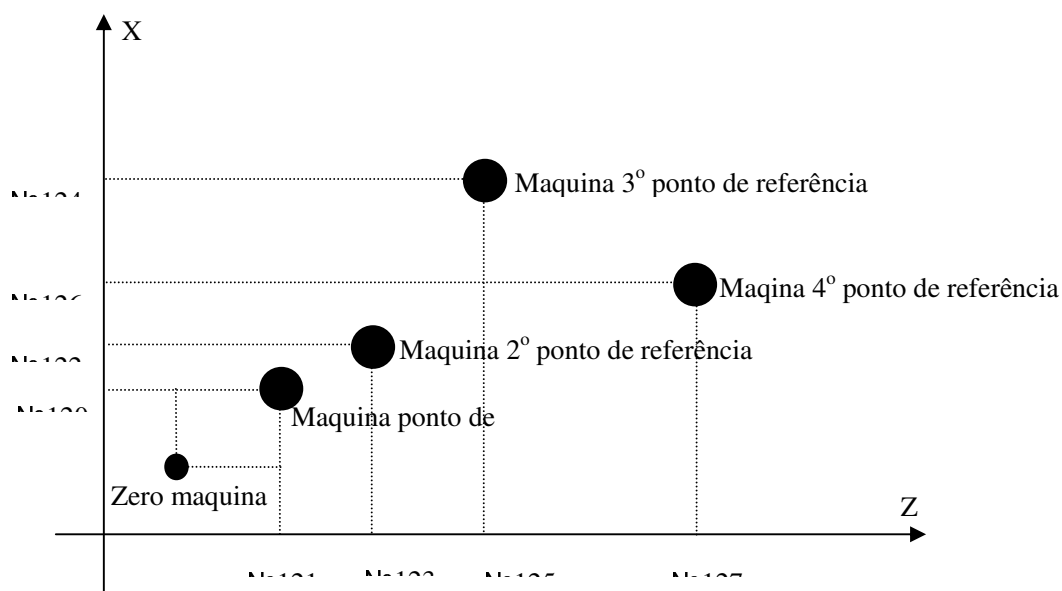
o ponto da volta do interruptor é instalado no máx. curso na direção positiva X, Z. A marca de referência situa-se na posição em que o zero máquina valor adicionando o parâmetro de dados №114/№115. Quando №114/№115 é 0, considera o ponto de referência como zero máquina. As coordenadas da referência da maquia são do №120/№121. Máquina retorno ao zero/G28 é para executar a referência da maquina. Após a maquina ser referenciada, o GSK980TDa usa o valor do №120/№121 como ponto de referência.

**Nota: Não execute na máquina a referência e sem o interruptor de ponto de referência devidamente instalado na máquina ferramenta caso o movimento ultrapasse o limite de curso a máquina pode ser danificada.**

### 1.3.3 Máquina 2ª, 3ª, 4ª Ponto de Referência

GSK980TDa tem na maquina 2a, 3a, 4a ponto de referência , e o parâmetro de dados №122 ~ №127 Pode definir separadamente eixo X-, Z- coordenadas de maquina 2a, 3a, 4a ponto de referência.

A relação entre zero máquina, ponto de referência, Máquina 2a, 3a, 4a ponto de referência no sistema de coordenadas da máquina é a seguinte:



### 1.3.4 Sistema de coordenadas de trabalho e ponto de zero do programa

A peça é um sistema de coordenadas é um sistema de coordenadas retangulares, baseado parte do desenho, chamado de sistema de coordenadas flutuante. Depois que a coordenada de trabalho é instalada na máquina ferramenta, a coordenada absoluta da ferramenta é mudada pela a função G50 de acordo com posição relativa da ferramenta e da peça, por isso, o sistema de coordenada de trabalho é

criado no CNC. Geralmente, o eixo Z no sistema de coordenadas coincide com o eixo arvore. A peça criada é válida até que sejam substituídos por um novo.

A posição atual do sistema de coordenada é estabelecida pela função G50 é chamado o ponto zero do programa.

**Nota: Não execute o retorno a ponto de referência sem utilizar a função G50 para definir o sistema de coordenadas após ligar, caso contrário, o alarme ocorre.**

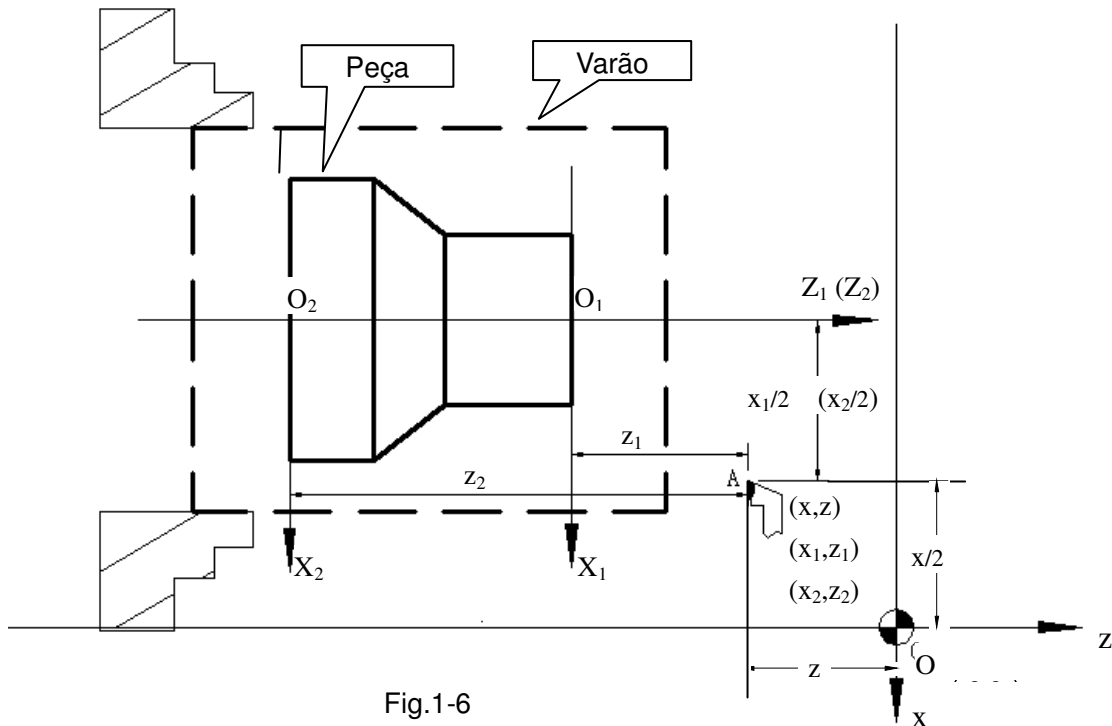


Fig.1-6

Na figura acima, XOZ é o sistema de coordenadas de máquina ferramenta, X1O1Z1, é o sistema de coordenada da peça no eixo X localizado no cabeçalho da peça, X2O2Z2 é um do eixo X localizado no fim da peça. O ponto é o ponto de referência da máquina, ponto A é a ponta da ferramenta e coordenadas do ponto A, sobre-mencionada coordenada do sistema é a seguinte:

Ponto A no sistema de coordenadas da máquina de ferramenta:  $(x, z)$ ;

Ponto A em X1O1Z1 sistema de coordenadas:  $(x_1, z_1)$ ;

Ponto A em X2O2Z2 sistema de coordenadas:  $(x_2, z_2)$ ;

### 1.3.5 Função de Interpolação

**Interpolação** é definida como planar ou tridimensional de contorno formado pelo caminho de 2 eixos ou que se deslocam ao mesmo tempo, também chamado de **Controle de contorno**. O movimento controlado do eixo é chamado eixo link quando a interpolação é executada. O movimento de distância, direção e velocidade do que são controladas sincronicamente no curso de funcionamento para formar o movimento exigido para movimento do caminho. O ponto de controle estabelecido é definido que o movimento do caminho em curso de funcionamento não são controlados mas o ponto final de um eixo ou múltiplos eixos movendo-se.

GSK980TDa eixo X- e Z- são eixos link e 2 eixos link do sistema de CNC. O processo do sistema linear linear, circular e função de rosca.

**Interpolação Linear:** Complexo movimento do caminho nos eixos de direção X, Z é uma linha reta do ponto inicial para o ponto final.

**Interpolação Circular:** Complexo movimento do caminho nos eixos de direção X, Z é um arco de raio

definido por R ou o círculo central (I, K) do ponto inicial para o ponto final.

Interpolação de Rosca: Movendo distância no eixo de direção X ou Z é definido pelo ângulo de rotação do eixo arvore de forma espiral de corte do trajeto sobre a superfície da peça para realizar o corte da rosca. Para a interpolação de rosca, a alimentação do eixo gira junto com o arvore, o longo eixo se move e um é afastado quando o arvore que gira uma volta, e do eixo curto e eixo longo diretamente interpolar.

Exemplo:

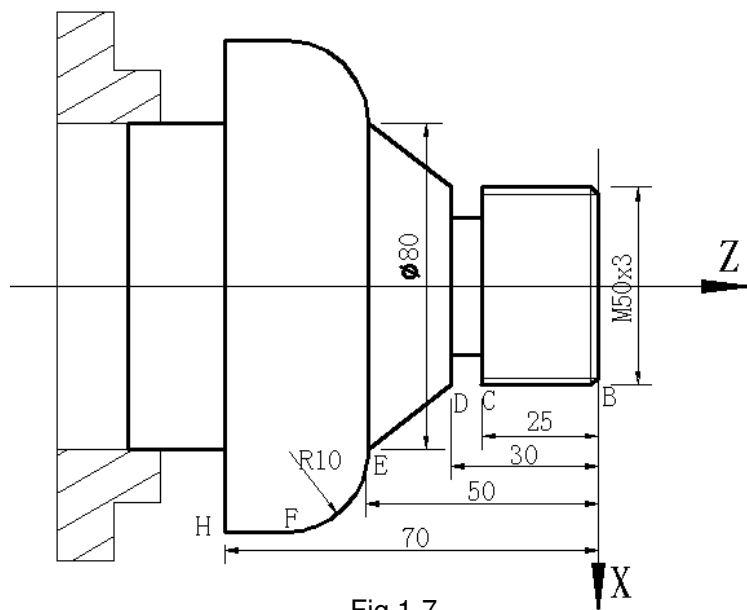


Fig.1-7

```

...
G32 W-27 F3 ;      ( B→C ; interpolação de rosca )

G1 X50 Z-30 F100 ;

G1 X80 Z-50 ;      ( D→E ; interpolação linear )

G3 X100 W-10 R10 ; ( E→F ; interpolação circular )

...
M30 ;
    
```

### 1.3.6 Programação Absoluta e Programação Incremental

Especifique valor de coordenada para avaliar o caminho do ponto final ou meta da posição na programação, há 3 tipos de programação de acordo com o método de coordenada para valores em programação: programação absoluta, programação incremental e programação composta.

Programação com eixo X/Z coordena valor absoluto para o programa (presente com X, Z) é definido como a programação absoluta;

Programação com eixo X/Z movimentos incrementais (presente com U, W) é definido como a programação incremental;

No sistema, X, Z usa o eixo separadamente da programação absoluta e programa incremental, que é

chamado de programação composta.

Exemplo: A→B Interpolação Linear

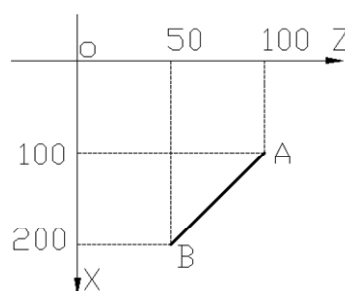


Fig.1-8

Programação Absoluta: G01 X200 Z50 ;

Programação Incremental: G01 U100 W-50 ;

Programação Composta: G01 X200 W-50 ; or G01 U100 Z50

**Nota: Quando houver o comando de endereço X, U ou Z, W simultaneamente, X , Z são válidos.**

Exemplo: G50 X10 Z20;

G01 X20 W30 U20 Z30; 【Ponto final do bloco ( X20 , Z30 ) 】

### 1.3.7 Programação em diâmetro e em raio

Método de programação de valor de coordenadas em X são divididos em:

Programação em diâmetro e programação em raio.

Diâmetro de programação: quando NO.001 Bit2 é 0, o comando de entrada válido no diâmetro na direção X e coordenada na direção X é em diâmetro no momento;

Raio programação: quando NO.001 Bit2 é 1, o comando de entrada válido no diâmetro na direção X e coordenada na direção X é em diâmetro no momento;

Tabela 1-1 Endereços relacionadas com programação diâmetro ou raio

|   | Endereço | Explicação  | Programação Diâmetro | Programação Raio |
|---|----------|---|----------------------|------------------|
| Endereços relacionados com programação diâmetro ou raio | X        | Coordenada na direção X   | Em diâmetro          | Em raio          |
|   |          | G50 ajuste coordenada X   |                      |                  |
|   | U        | X incremento  | Em diâmetro          | Em raio          |
|   |          | X acabamento G71, G72, G73  | Em diâmetro          | Em raio          |
|   | R        | Movendo a distância da ferramenta de retração após o corte no G75 | Em diâmetro          | Em raio          |

|  | Endereço | Explicação   | Programação<br>Diâmetro | Programação<br>Raio |
|--|----------|--|-------------------------|---------------------|
|  |          | Movendo a distância de retração da ferramenta quando cortar o ponto final em G74 | Em diâmetro             | Em raio             |

Exceto para endereços e dados da Tabela 1-1, outros (arco de raio, cônico em G90), são irrelevantes para o diâmetro ou raio de programação, e os seus valores de entrada na direção X são definidas pelo raio.

**Nota:** O diâmetro de programação é utilizado com exceto para indicação especial como na seguinte explicação.

## 1.4 Estrutura de um programa NC

O usuário necessita compilar parte do programa (chamado o programa), de acordo com as instruções de comando do sistema CNC. O sistema CNC executa programas de controle do movimento, o arvore é iniciando / pardao, o refrigerante e lubrificante *ON/OFF* para completar a peça máquina.

Exemplo do programa:

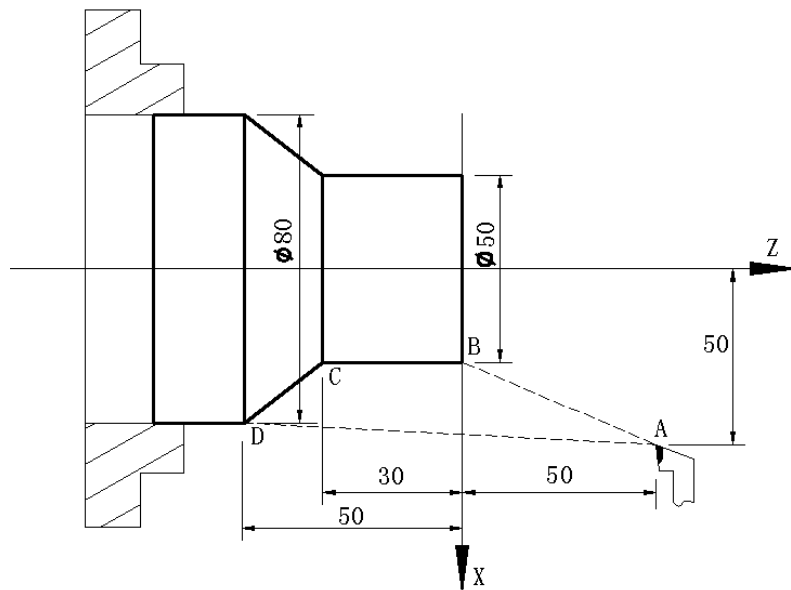


Fig. 1-9

```

O0001      ;                ( Nome programa )

N0005      G0 X100 Z50 ;    ( Posicionamento tapido ponto A )

N0010      M12 ;           ( Fixação da peça )

N0015      T0101 ;         ( Chama ferramenta No.1 e executa o

```

|       |                     |  |
|-------|---------------------|--|
|       |                     | offset )   |
| N0020 | M3 S600 ;           | ( Parte o arvore com 600 rev/min )                         |
| N0025 | M8                  | ( Liga refrigeração )                                      |
| N0030 | G1 X50 Z0<br>F600 ; | ( Aproximação do ponto B com<br>600mm/min )                |
| N0040 | W-30 F200 ;         | ( Corte ponto B para ponto C )                             |
| N0050 | X80 W-20 F150 ;     | ( Corte ponto C para ponto D )                             |
| N0060 | G0 X100 Z50 ;       | ( Retração rápida para o ponto A )                         |
| N0070 | T0100 ;             | ( Cancela o offset da ferramenta )                         |
| N0080 | M5 S0 ;             | ( Parada do arvore )                                       |
| N0090 | M9 ;                | ( Desliga Refrigeração )                                   |
| N0100 | M13 ;               | ( Solta peça )   |
| N0110 | M30 ;               | ( Fim de programa, arvore para e<br>refrigeração desliga ) |
| N0120 | %                   |  |

A ferramenta deixa o caminho de A→B→C→D→A após os referidos programas que são executados.

### 1.4.1 Estrutura geral do programa

Um programa consiste de uma sequência de blocos, começando com "OXXXX" (nome do programa) e que termina com "%"; um bloco começa com o número do bloco (omitido), e termina com ";" ou "\*\*\*". Veja a estrutura geral do programa do seguinte modo:

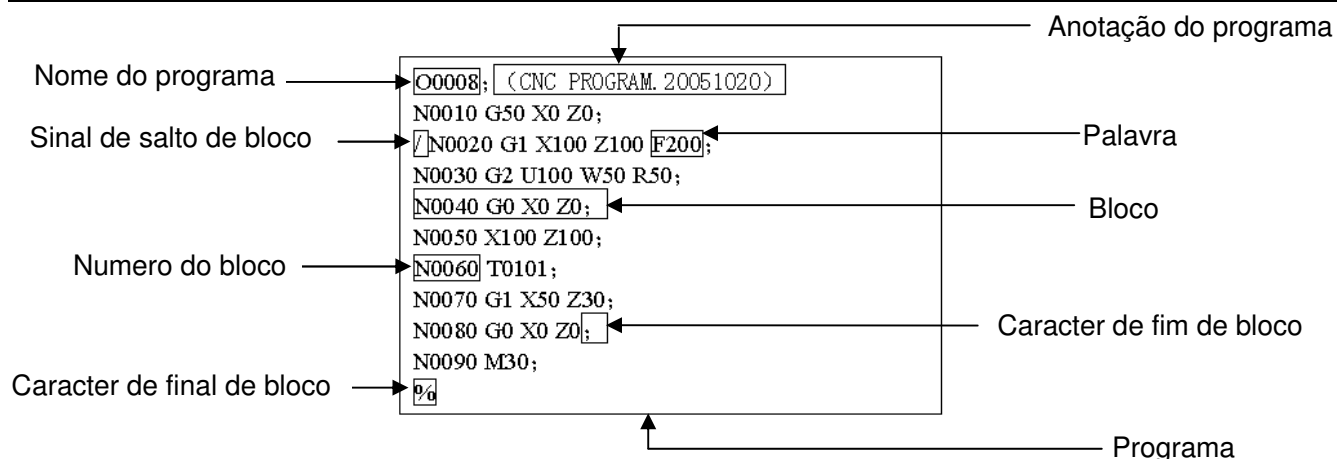
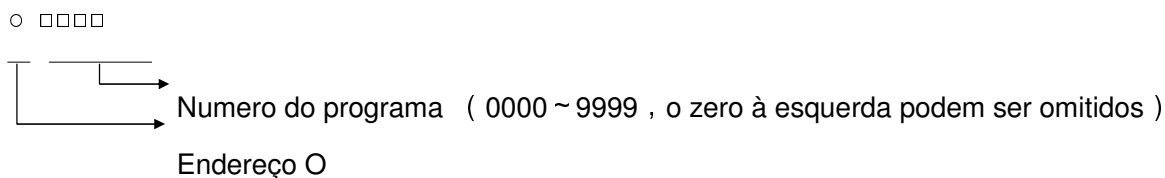


Fig. 1-10 Estrutura de um programa

### Nome do programa

Há mais de 384 programas armazenados no sistema GSK980TDa. Para identificá-lo, cada programa tem apenas um nome do programa (não existe o mesmo nome do programa) iniciando com o comando de endereço O e os seguintes 4 dígitos.



### Palavra

Uma palavra é uma unidade básica de comando para comando no sistema CNC para completar a função de controle, composto por uma carta Inglês (denominado comando endereço) e o número seguinte (operação comando com / sem sinal). O endereço de comando descreve o significado de sua operação do comando seguinte e pode haver significado diferente no mesmo endereço, quando o comando de palavras diferentes é combinado em conjunto. Veja a Tabela 1-2 palavras em um sistema

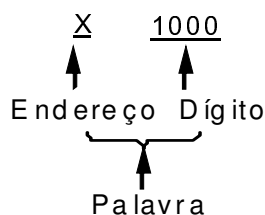


Table 1-2 Word table

| Address | Digit range              | Function             |
|---------|--------------------------|----------------------|
| O       | 0 ~ 9999                 | Program name         |
| N       | 0 ~ 9999                 | Block number         |
| G       | 00 ~ 99                  | Preparatory function |
| X       | -9999.999 ~ 9999.999(mm) | X coordinate         |

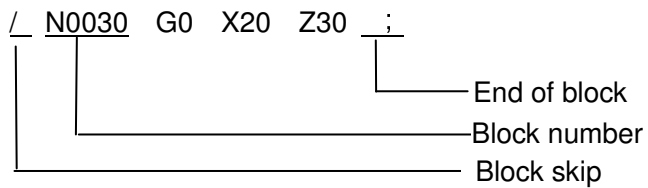


| Address | Digit range                  | Function                                       |
|---------|------------------------------|--|
|         | 0 ~ 9999.999(s)              | Pause time                                     |
| Z       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Z coordinate                                   |
| Y       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Y coordinate                                   |
| U       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | X increment                                    |
|         | 0 ~ 9999.999(s)              | Pause time                                     |
|         | -99.999 ~ 99.999 ( mm )      | X finishing allowance in G71,G72, G73          |
|         | 0.001 ~ 99.999 ( mm )        | Cutting depth in G71                           |
|         | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Travel of X tool retraction in G73             |
| W       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Z increment                                    |
|         | 0.001 ~ 99.999 ( mm )        | Cutting depth in G72                           |
|         | -99.999 ~ 99.999 ( mm )      | X finishing allowance in G71,G72, G73          |
|         | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Z tool retraction in G73                       |
| V       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Y increment                                    |
| R       | -99999.999 ~ 99999.999( mm ) | Arc radius                                     |
|         | 0.001 ~ 99.999 ( mm )        | Tool retraction in G71, G72                    |
|         | 1 ~ 9999 (times)             | Roughing cycle times in G 73                   |
|         | 0.001 ~ 99.999 ( mm )        | Tool retraction in G74, G75                    |
|         | 0.001 ~ 99.999 ( mm )        | Tool retraction distance G74, G75              |
|         | 0.001 ~ 9999.999 ( mm )      | Finishing allowance in G76                     |
|         | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | Taper in G90, G92, G94, G96                    |
| I       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm )  | X vector between arc center and starting point |
|         | 0.06 ~ 25400 ( tooth/inch )  | Metric thread tooth                            |

| Address | Digit range                 | Function   |
|---------|-----------------------------|--|
| K       | -9999.999 ~ 9999.999 ( mm ) | Z vector between arc center and starting point   |
| F       | 0 ~ 8000 ( mm/min )         | Feedrate per minute  |
|         | 0.0001 ~ 500(mm/r)          | Feedrate per rev   |
|         | 0.001 ~ 500 ( mm )          | Metric thread lead   |
| S       | 0 ~ 9999 ( r/min )          | Specifying spindle speed   |
|         | 00 ~ 04                     | Multi-gear spindle output  |
| T       | 01 ~ 32                     | Tool function  |
| M       | 00 ~ 99                     | Auxiliary function output, program executed flow   |
|         | 9000 ~ 9999                 | Subprogram call  |
| P       | 0 ~ 9999999 ( 1ms )         | Pause time   |
|         | 0 ~ 9999                    | Calling times of subprogram  |
|         | 0 ~ 999                     | Subprogram call times  |
|         | 0 ~ 9999999 ( 0.001mm )     | X circular moving distance in G74, G75   |
|         |                             | Thread cutting parameter in G76  |
|         | 0 ~ 9999                    | Initial block number of finishing in the compound cycle command                                  |
| Q       | 0 ~ 9999                    | End block number of finishing in the compound cycle  |
|         | 0 ~ 9999999 ( 0.001mm )     | Z circular moving distance in G74, G75   |
|         | 1 ~ 9999999 ( 0.001mm )     | First cutting depth in G76   |
|         | 1 ~ 9999999 ( 0.001mm )     | Min. cutting depth in G76  |
|         | 0 ~ 360000                  | Offset angle between signal/rev and starting point of thread cutting at the initial angle in G32 |
| H       | 01 ~ 99                     | Operand in G65   |

## Block

A block which is basic unit of CNC program consists of a sequence of words, ending with “,” or “\*”. There is the character “,” or “\*” between blocks. “,” is used to separate blocks in the manual as follows:



One block may be with a number of words or only with “,” ending character (EOB) instead of words. There must be one or more blank space between many words.

There is only one for other addresses except for N, G, S, T, H, L in one block, otherwise the system alarms. The last word in the same address is valid when there are more N, G, S, T, H, L in the same block. The last G command is valid when there are more G commands which are in the same group in one block.



### Block number

A block number consists of an address N and its following 4-digit: N0000 ~ N9999, and the leading zero can be omitted. The block number must be at the beginning of block, otherwise the block is invalid.

The block number can be omitted, but there must be the block number when the program calls/skips the target block. The increment of block number is at will and it better to increase or decrease the sequence of block number in order to conveniently search and analyze programs.

When “Automatic number” in the switch window is set to “ON”, block numbers will be automatically created incrementally and their increment is defined by №42.

### Character for block skip

Insert “/” in the front of block and startup  when some block cannot be executed (cannot be deleted), and the system skips the block and executes the next one. The block with “/” in the front of it will be executed if  is not started.

### Character for end of a program

“ % ” is an ending character of program. “ % ” is a mark of communication ended when the program is transmitted. The system will automatically insert “ % ” at the end of program.

### Program annotation

A program annotation has less than 20 characters (10 Chinese characters) for each program, lies in a bracket following its program name and is expressed only in English and digitals in CNC system; it can be edited in Chinese in PC and displayed in Chinese in CNC system after being downloaded.

## 1.4.2 Main Program and Subprogram

To simply the programming, when the same or similar machining path and control procedure is used many times, its program commands are edited to a sole program to call. The main program is defined to call

others and the subprogram is to be called. They both take up the program capacity and storage space of system. The subprogram has own name, and can be called at will by the main program and also can run separately. The system returns to the main program to continue when the subprogram ends as follows:

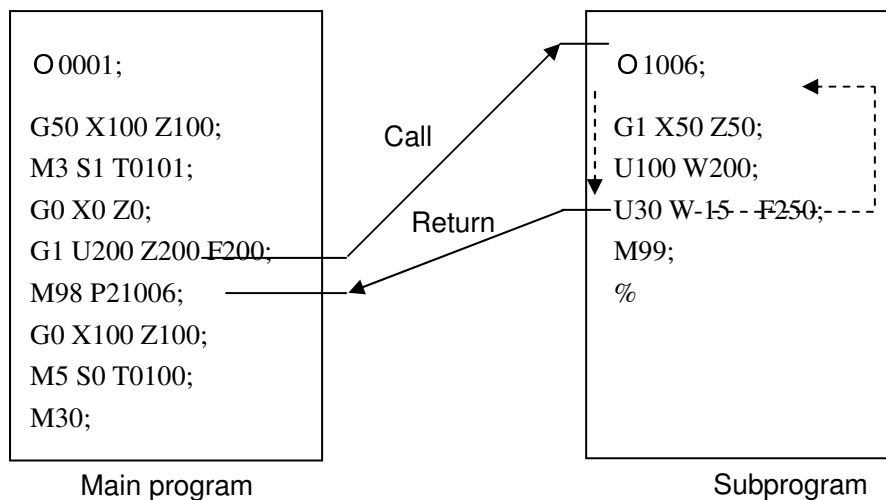








Fig.1-1

## 1.5 Program Run


### 1.5.1 Sequence of Program Run

Running the current open program must be in Auto mode. GSK980TDa cannot open two or more programs at the same, and runs only program any time. When the first block is open, the cursor is located in the heading of the first block and can be moved in Edit mode. In the run stop state in Auto mode, the

program starts to run by the cycle start signal (  is pressed or external cycle start signal ) from a block pointed by current cursor, usually blocks are executed one by one according to their programming sequence, the program stops running till executing M02 or M30. The cursor moves along with program running and is located at the heading of the current block. Sequence and state of program running are changed in the followings:

- The program stops run after pressing  or emergent stop button;
- The program stops running when the system or PLC alarms;
- The program runs and single block stops (the program run stops after the current block runs completely) in Edit, MDI mode, and then a block pointed by the current cursor starts running after the system switches into Auto mode,  is pressed or external cycle start signal is switched on;
- The program stops run in Manual(Jog), Handwheel(MPG), Single Block, Program Reference Point Return, Machine Reference Point Return mode and it continuously runs from current position after the system is switched into Auto mode and  is pressed or the external cycle start signal is switched on;
- The program pauses after pressing  or the external cycle start signal is switched off, and it continuously runs from current position after pressing  or the external cycle start signal is

switched on;

- When Single Block is ON, the program pauses after every block is executed completely , and then it continuously runs from the next block after  is pressed or the external cycle start signal is switched on;
- Block with “/” in the front of it is not executed when the block skipping switch is ON;
- The system skips to the target block to run after executing G65;
- Please see Section Three G Commands about execution sequence of G70~73;
- Call corresponding subprograms or macro program to run when executing M98 or M9000~M9999; the system returns to main program to call the next block when executing M99(if M99 specifies a target block number, the system returns to it to run) after the subprograms or macro programs run completely;
- The system return to the first block to run and the current program is executed repetitively when M99 is executed in a main program.

### 1.5.2 Execution Sequence of Word

There are many words (G, X, Z, F, R, M, S, T and so on) and most of M, S, T is transmitted to PLC by NC explaining and others are directly executed by NC. M98, M99, M9000 ~ M9999, S word for specifying spindle speed (rev/min, m/min) is directly executed by NC.

NC firstly executes G and then M commands when G commands and M00, M01, M02 and M30 are in the same block.

NC firstly executes G and then M commands( without transmitting M signal to PLC) when G commands and M98, M99, M9000 ~ M9999 are in the same block.

When G commands and M, S, T executed by PLC are in the same block, PLC defines M, S, T and G to be executed simultaneously, or execute M, S ,T after G commands. Please see User Manual of machine manufacturer for execution sequence of commands.

Execution sequence of G, M, S, T in the same block defined by GSK980TDa standard PLC program is as follows:

M3, M4, M8, M10, M12, M32, M41, M42, M43, M44, S□□, T□□□□ and G commands are executed simultaneously;

M5, M9, M11, M13, M33 after G commands are executed;

M00, M02, M30 after other commands of current block are executed.