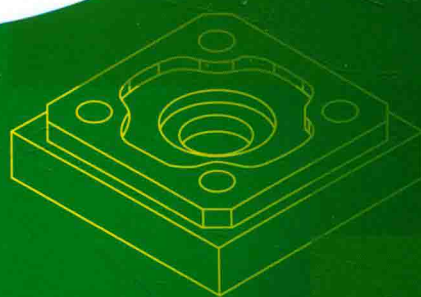
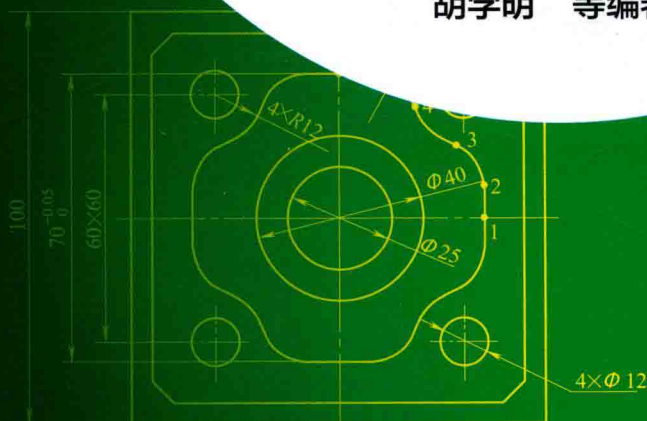


西门子数控机床 故障诊断

385 例

胡学明 等编著



全部实例精解精析 故障现象一目了然

故障诊断一针见血 故障处理一步到位 经验总结举一反三



化学工业出版社

西门子数控机床

故障诊断

385 例

胡学明 等编著



化学工业出版社

·北京·

本书针对西门子数控机床在使用过程中出现的电气故障,以 385 个实例介绍故障的诊断和处理过程。这些故障实例全部来自西门子数控机床使用和维修的第一线,具有较强的针对性和实用性。

本书所选择的故障实例,分布在数控车床的各个部位。每一例都是抓住故障现象,进行逻辑分析,抽丝剥茧,循序渐进地排除故障因素,最终揭示出故障的真实原因,并针对性地进行处理。在关键之处,进行要点提示和经验总结,使读者从中得到启迪,提高故障诊断和处理的能力。

本书故障分析透彻,语言通俗易懂,非常适合从事数控机床维修工作的工人及技术人员阅读使用,也可用作职业院校、培训学校等相关专业的教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

西门子数控机床故障诊断 385 例/胡学明等编著.
北京:化学工业出版社,2017.1
ISBN 978-7-122-28260-6

I. ①西… II. ①胡… III. ①数控机床-故障诊断
②数控机床-维修 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 241346 号

责任编辑:要利娜
责任校对:宋 夏

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 379 千字 2017 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:68.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD

数控机床是技术密集、自动化程度很高的典型机电一体化加工设备。它可以显著地提高生产效率和加工精度，完善产品质量，在现代制造业中发挥了无可替代的作用。

西门子（SIEMENS）公司是生产数控系统的著名厂家，西门子数控系统（SINUMERIK）是数控行业中的大家族，也是目前最成功的数控系统之一。它的性能稳定，可靠性高，应用范围非常广泛，在我国数控机床市场上的占有率名列前茅。

但是，同其他数控机床一样，采用 SINUMERIK 数控系统的机床（在本书中简称为西门子数控机床）也难免会出现各种故障，其中大部分是电气方面的故障。要求维修人员有过硬的技术和丰富的经验，采用行之有效的方法及时排除故障。但是，由于数控机床维修技术复杂，牵涉面广，故障的诊断和处理往往不是一帆风顺。

作为数控工作者，多年来一直与数控机床打交道，也阅读了不少关于西门子数控机床维修的书刊，但是这些书刊对数控机床的基础理论和编程论述过多，而维修工作者非常需要的故障实例和维修经验相对较少。作者对自己从第一线得到的维修经验进行回顾和总结，并搜集、整理、借鉴其他维修工作者的技术经验，从中精选了 385 个西门子数控机床故障诊断实例，编著成此书。因此，它特别适用于生产第一线的数控维修人员参阅和借鉴。

本书以西门子数控机床电气故障的诊断为主线，针对数控加工现场经常出现的典型电气故障，重点阐述故障的诊断排查过程。在关键之处，进行要点提示和经验总结，使读者从中得到一些有益的启发，能熟悉西门子数控机床电气维修的一些专业基础知识，在故障诊断和处理过程中，少走一些弯路。

本书主要由胡学明编著，参与编写的还有虞又新、杨德春、段明明、江洋、吴佳伟、张旺年、贺爱军、王乐、程智深、骆学进、姚秋林、宋国光、莫宜芳、虞希池、郭桂香、陈敏、段顺权、王军等电气工程师和维修技师。

由于知识和经验有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

目录

CONTENTS

第 1 章 机床电源故障诊断

- | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------------|----|
| 例 001 数控车床送不上电源 | 1 | 例 016 经常出现“死机”现象(2) ... | 10 |
| 例 002 系统电源不能接通 | 1 | 例 017 经常出现“死机”现象(3) ... | 10 |
| 例 003 数控车床不能启动 | 2 | 例 018 通电后显示屏不亮(1) | 11 |
| 例 004 数控铣床不能启动 | 3 | 例 019 通电后显示屏不亮(2) | 11 |
| 例 005 突然停止后又自行启动 | 3 | 例 020 显示器 OP012 完全不亮 | 12 |
| 例 006 主轴和进给轴都不能动作 | 4 | 例 021 Y 轴出现两种报警 | 12 |
| 例 007 数控磨床自动停机 | 5 | 例 022 通电后出现 6 种报警 | 13 |
| 例 008 右工位数控系统自动关机 | 5 | 例 023 经常出现 7006 # 报警 | 14 |
| 例 009 伺服驱动电源丢失 | 6 | 例 024 总是出现 7007 # 报警 | 14 |
| 例 010 调试夹具时突然停电 | 7 | 例 025 一启动就出现 2039 # | |
| 例 011 自动加工时不能换刀 | 7 | 报警 | 15 |
| 例 012 不能进入稳定的工作状态 | 8 | 例 026 返回零点时 1041 # 报警 | 15 |
| 例 013 进给轴完全没有移动 | 8 | 例 027 出现“3-PLC 停止”报警 | 16 |
| 例 014 进给机构突然高速移动 | 9 | 例 028 通电后出现“ALM3000” | |
| 例 015 经常出现“死机”现象(1) ... | 9 | 报警 | 17 |

第 2 章 数控系统故障诊断

- | | | | |
|----------------------------|----|-------------------------|----|
| 例 029 数控系统不能启动 | 18 | 例 034 数控磨床不能启动(2) | 20 |
| 例 030 NC 和 PLC 均无法启动 | 18 | 例 035 五轴镗铣床不能启动 | 21 |
| 例 031 加工中心不能启动(1) | 19 | 例 036 使用半年后不能启动 | 22 |
| 例 032 加工中心不能启动(2) | 19 | 例 037 停用后车床不能启动 | 22 |
| 例 033 数控磨床不能启动(1) | 20 | 例 038 驱动系统有时不能启动 | 23 |

例 039	车床主轴不能旋转	23	例 073	伺服使能信号不正常	42
例 040	三个伺服轴都不能进给	24	例 074	电池只能使用几天	43
例 041	工作几分钟后自动停机	24	例 075	4 只指示灯循环跳动	44
例 042	自动运行时突然停机	25	例 076	数码管在 0~9 之间循环	44
例 043	引导过程未结束就停止	25	例 077	显示器呈现黑屏 (1)	45
例 044	系统出现死机现象	26	例 078	显示器呈现黑屏 (2)	46
例 045	系统不能完成自检	26	例 079	偶尔出现黑屏现象	46
例 046	系统不能完成初始化	27	例 080	显示无法辨认的字符	47
例 047	系统没有任何显示	27	例 081	显示器上没有任何显示	47
例 048	不能进入初始页面	28	例 082	显示器上只有初始页面	48
例 049	加工程序变成乱码	29	例 083	显示屏上仅有版本号 (1)	48
例 050	不能执行标准循环	29	例 084	显示屏上仅有版本号 (2)	49
例 051	不能切换到坐标轴页面	30	例 085	出现“控制环硬件故障”	49
例 052	不能进行程序图形模拟	30	例 086	出现“通信错误”的提示	50
例 053	不能执行功率选择指令	31	例 087	出现 14710# 报警	50
例 054	不能与服务器通信	31	例 088	出现 400000 # 报警	51
例 055	不能与外部计算机交换 数据	32	例 089	出现 400015 # 报警	52
例 056	通信联络出现异常	32	例 090	出现“n < ns”的报警	53
例 057	网关不能与 PLC-CPU 通信	33	例 091	出现“ns < n”的报警	54
例 058	数据传输自行停止	34	例 092	偶尔出现 11 # 报警	54
例 059	无法进入操作界面	34	例 093	显示器上有 F104 报警 (1)	55
例 060	无法进行刀具补偿编程	35	例 094	显示器上有 F104 报警 (2)	55
例 061	无法打开“log file”文件	35	例 095	显示器上出现 3012 # 报警	56
例 062	拒绝执行加工程序	36	例 096	显示器上出现 12180 # 报警	56
例 063	停电后不能执行程序 (1)	36	例 097	显示器上出现 14012 # 报警	56
例 064	停电后不能执行程序 (2)	37	例 098	闲置后出现 1 # 报警	57
例 065	停用一年多后不执行程序	38	例 099	清洗板卡后出现报警	57
例 066	X 轴进给速度失去控制	38	例 100	B 轴出现软限位报警	58
例 067	到达限位后继续向前移动	39	例 101	“Profibus-DP”总线报警	58
例 068	Y 轴方向错位 0.20mm	39	例 102	加工过程中出现 1040 # 报警	59
例 069	工件的尺寸严重超差	40	例 103	使用几年后多种故障报警	60
例 070	显示值与实际值存在误差	40			
例 071	主轴在 0° 位置出现挪位	41			
例 072	有源编码器硬件故障	42			

第3章

PLC故障诊断

- | | | | | | |
|-------|----------------------|----|-------|-----------------------------|----|
| 例 104 | 调试过程中不能启动 (1) ... | 61 | 例 117 | 铣床出现急停报警 | 69 |
| 例 105 | 调试过程中不能启动 (2) ... | 61 | 例 118 | 加工过程中急停报警 | 69 |
| 例 106 | 调试过程中不能启动 (3) ... | 62 | 例 119 | 两轴都出现限位报警 | 71 |
| 例 107 | 液压系统不能启动 | 62 | 例 120 | 出现 810004 # 报警 | 71 |
| 例 108 | 调换模块后不能启动 | 63 | 例 121 | 出现 600302 # 报警 | 72 |
| 例 109 | 加工过程中自动停止 | 63 | 例 122 | 突然出现急停报警 | 72 |
| 例 110 | 进入 M80 指令时加工停顿 ... | 64 | 例 123 | 间歇性地出现 3 # 报警 | 73 |
| 例 111 | 不能执行 10 级以上的操作 | 64 | 例 124 | 加工中出现 43 # 报警 (1) ... | 73 |
| 例 112 | 送料机械手拒绝动作 | 65 | 例 125 | 加工中出现 43 # 报警 (2) ... | 74 |
| 例 113 | 更换刀具时工件没有夹紧 | 66 | 例 126 | 更换切削刀具时 43 #
报警 | 75 |
| 例 114 | R 轴处于负限位状态 | 66 | 例 127 | 未操作就出现 021614 #
报警 | 75 |
| 例 115 | “NC. ON” 指示灯不亮 | 68 | | | |
| 例 116 | 主轴换挡时出现报警 | 68 | | | |

第4章

主轴故障诊断

- | | | | | | |
|-------|--------------------|----|-------|----------------------------|----|
| 例 128 | 主轴电动机不能启动 | 77 | 例 141 | 主轴定向停止功能失效 | 84 |
| 例 129 | 通电后主轴不能启动 (1) ... | 78 | 例 142 | 螺纹出现严重的滥丝 | 85 |
| 例 130 | 通电后主轴不能启动 (2) ... | 78 | 例 143 | 主轴箱顺着立柱下滑 | 85 |
| 例 131 | 主轴转速突然下降 | 79 | 例 144 | 加上负载时主轴就跳闸 | 86 |
| 例 132 | 主轴不能高速运转 (1) | 79 | 例 145 | 主轴准停位置不稳定 | 87 |
| 例 133 | 主轴不能高速运转 (2) | 80 | 例 146 | 不能在指定的位置停下 | 87 |
| 例 134 | 主轴不能高速运转 (3) | 81 | 例 147 | 定位时连续不断地振荡 | 88 |
| 例 135 | 主轴在高速时不能定位 | 82 | 例 148 | 执行定向指令时转动不停 ... | 88 |
| 例 136 | 主轴运转时力量不足 | 82 | 例 149 | 变频器显示故障代码
“Er-0” | 89 |
| 例 137 | 电动机发出“嗡嗡”响声 | 82 | 例 150 | 变频器显示故障代码
“Er-03” | 89 |
| 例 138 | 不能返回到换刀点 | 83 | 例 151 | 面板上的指示灯都不亮 | 90 |
| 例 139 | 主轴不能返回到参考点 | 83 | | | |
| 例 140 | 工作台不能返回参考点 | 84 | | | |

例 152	红色报警指示灯连续闪烁	91
例 153	出现 300504# 报警	92
例 154	加工中出现超温报警	93
例 155	停车时出现 F41 报警	93

例 156	主轴启动时 6013# 报警	94
例 157	主轴出现 21612# 报警 (1)	94
例 158	主轴出现 21612# 报警 (2)	95
例 159	主轴出现 21612# 报警 (3)	95

第 5 章

伺服进给主要元件故障诊断

例 160	磨齿机床 Y 轴不能启动	96
例 161	Y 轴移动时突然停机	96
例 162	伺服单元没有准备好	97
例 163	伺服控制环没有准备好	98
例 164	A 轴驱动器电流太大	98
例 165	通电后立即烧坏熔断器	99
例 166	两相的熔断器被烧断	99
例 167	Z 轴“跟随误差超差”	100
例 168	每个工件的误差都不一样	100
例 169	突然停电后不能返回零点	101
例 170	进给轴出现振动现象	101
例 171	Y 轴出现忽大忽小的振动	102
例 172	切削过程中显示器熄灭	102
例 173	“驱动故障”指示灯亮	103
例 174	工作几分钟后就报警	103
例 175	加工过程中突然报警	104
例 176	开机时出现 1120# 报警	105

例 177	返回参考点时出现报警	105
例 178	间歇出现 ALM380500 报警	106
例 179	突然出现 1680# 报警	106
例 180	显示器出现 1040# 报警	107
例 181	显示器上出现红色报警	107
例 182	Z 轴出现超温报警	108
例 183	经常出现超温报警	109
例 184	Z 轴出现 300607# 报警	109
例 185	出现“夹紧监控”报警	110
例 186	出现“轮廓监控”报警	111
例 187	出现 1121# 和 1681# 报警	111
例 188	出现 25202# 报警	112
例 189	“ALM3000”急停报警	112
例 190	300504# 和 300608# 报警	113
例 191	报警后又返回到原来位置	113

第 6 章

伺服进给反馈电路故障诊断

例 192	Z 轴工作台不能移动	115
例 193	三个进给轴都不能移动	115
例 194	反向移动时中途停止	116
例 195	旋转轴不能返回参考点	117
例 196	控制环没有准备好	117

例 197	X 轴定位精度不准确	118
例 198	A 轴尺寸严重超差	118
例 199	直径尺寸变化 $\pm 1.0\text{mm}$	119
例 200	Z 轴的坐标值出现漂移	120
例 201	W 进给轴自行移动	120

例 202	进给轴速度时快时慢	121	例 229	“有源编码器硬件”故障	136
例 203	低速时走刀速度不稳定	121	例 230	“轴 SP 源编码器硬件” 故障	137
例 204	高速进给时速度波动	122	例 231	刚一移动就出现报警	138
例 205	X 轴突然出现飞车现象	122	例 232	定位时出现 228 # 报警	138
例 206	Z 轴滑枕完全失控	123	例 233	定位中途出现 1364 # 报警	139
例 207	Z 轴以极快的速度运动	123	例 234	使用两年后位置环报警	140
例 208	X 轴向相反的方向运动	124	例 235	突然出现 1360 # 报警	140
例 209	Y 轴不能向负方向运行	124	例 236	突然出现 104 # 报警	141
例 210	Z 轴压上限位开关	125	例 237	纵切机出现 222 # 报警	141
例 211	Z 轴撞到上料机构上	125	例 238	X 轴经常出现报警	142
例 212	X 轴不能返回参考点 (1) ...	126	例 239	溜板运动到某一点时报警 ...	142
例 213	X 轴不能返回参考点 (2) ...	127	例 240	偶尔出现 1122 # 报警	143
例 214	X 轴不能返回参考点 (3) ...	128	例 241	返回零点时超程报警	143
例 215	B 轴不能返回参考点	128	例 242	回零点时 6023 # 报警	144
例 216	X 轴“接近参考点失败” ...	129	例 243	Y 轴返回参考点时报警	144
例 217	X 轴在负向越过参考点	130	例 244	寻找参考点时 2005 # 报警	146
例 218	Z 轴找不到参考点	130	例 245	移动时产生扭曲报警	146
例 219	回零过程中不能停止	131	例 246	更换铣头时出现报警	147
例 220	反复多次才能回到零点	131	例 247	出现四种故障报警	147
例 221	每次回零点的位置都 不同	132	例 248	出现 ALM2000 急停报警	148
例 222	X 轴经常出现剧烈振动	132	例 249	加工过程中“急停”报警 ...	148
例 223	X 轴出现间歇性抖动	133	例 250	250201 # 和 300508 # 报警	149
例 224	突然出现大幅度的振动	134	例 251	高速时主轴轮廓监控报警	149
例 225	Y 轴测量系统存在故障	134			
例 226	每天下午故障频繁	135			
例 227	主动编码器硬件出错	135			
例 228	砂轮被撞得支离破碎	136			

第 7 章 伺服进给其他故障诊断

例 252	更换电动机后不能启动	151	例 256	不能使用大砂轮磨削	153
例 253	伺服进给轴有时不动	151	例 257	进给速度总是在最低挡	154
例 254	出现基本画面时掉电	152	例 258	工作台无规律地断续行进 ...	154
例 255	Y 轴和 Z 轴不能进给	152	例 259	Y 轴定位误差超出范围	155

例 260	铣削圆弧时误差太大	156	例 274	X 轴移动时 1120 # 报警	164
例 261	误差太大导致齿轮报废	156	例 275	加工中出现 1121 # 报警	164
例 262	X 轴出现异常振动	157	例 276	移动 X 轴时 ALM1040 报警 ...	164
例 263	Z 轴出现高速飞车现象	157	例 277	伺服驱动器出现 35 # 报警	165
例 264	侧刀架运转速度失控	158	例 278	25000 # 和 25201 # 报警 ...	166
例 265	机械手装料后不能退回	158	例 279	25201 # 和 300607 # 报警	166
例 266	进给轴都不能返回零点	159	例 280	出现 026106 # 报警	167
例 267	多次重复才能返回零点	160	例 281	出现 380500 # 报警	167
例 268	调试中出现刺耳的尖叫声 ...	160	例 282	显示器上出现 144 # 报警	168
例 269	横梁电动机出现超温	161	例 283	Z 轴转动 20° 就出现报警 ...	168
例 270	出现三种故障报警 (1)	162	例 284	频繁出现“夹紧检测” 报警	169
例 271	出现三种故障报警 (2)	162			
例 272	刚一通电就出现报警	163			
例 273	刚一带上负载就报警	163			

第 8 章

机械部件故障诊断

例 285	X 轴加工尺寸超差	170	例 301	X 轴出现低频振动	179
例 286	工件尺寸很不稳定	170	例 302	快速移动时工作台抖动	179
例 287	加工的尺寸不能控制	171	例 303	旋转工作台严重抖动	180
例 288	外圆和内孔尺寸不稳定	171	例 304	旋转工作台定位错误	180
例 289	加工精度不能满足要求	172	例 305	电动机出现超温报警	181
例 290	镗孔时同轴度误差太大	172	例 306	Y11 轴出现过热报警	182
例 291	两轴均出现较大的误差	173	例 307	Z 轴轮廓监控报警 (1)	182
例 292	B 轴测量臂 90° 翻转值 超差	173	例 308	Z 轴轮廓监控报警 (2)	183
例 293	工件的表面出现波纹	174	例 309	高速进给时出现报警	183
例 294	曲面上出现环形波纹	174	例 310	突然出现多种报警	184
例 295	不能执行换刀指令	175	例 311	突然出现 21612# 报警 (1) ...	185
例 296	刀具停留在加工位置上	175	例 312	突然出现 21612# 报警 (2) ...	185
例 297	加工后夹具不能松开	176	例 313	运动中出现 1122# 报警	185
例 298	切换到高速时主轴不旋转 ...	176	例 314	装料时出现 7024# 报警	186
例 299	Z 轴突然自动下滑	177	例 315	改换工件后 1121# 报警	187
例 300	C 轴自由旋转一定角度	178	例 316	Z 轴刚一移动就出现报警 ...	187
			例 317	停止时出现定位监控	

例 318 出现“制动控制出错”

第 9 章 换刀机构故障诊断

例 319 刀库不能按指令旋转 (1) ... 190

例 320 刀库不能按指令旋转 (2) ... 190

例 321 机械手不执行换刀指令 191

例 322 刀架不能到达指定
位置 (1) 191例 323 刀架不能到达指定
位置 (2) 192

例 324 换刀动作在中途停下 193

例 325 进入刀座时换刀停止 193

例 326 只能单步旋转一个刀位 194

例 327 刀具不能从刀库中拉出 194

例 328 刀库连续不断地旋转 195

例 329 换刀时刀库转位不准 195

例 330 刀台转位后不能夹紧 196

例 331 出现“刀位信号丢失”
报警 197例 332 换刀过程中出现 67008 #
报警 197

第 10 章 液压 (气压) 系统故障诊断

例 333 加工中心主轴不旋转 199

例 334 油泵电动机不能运转 (1) ... 199

例 335 油泵电动机不能运转 (2) 200

例 336 加工程序在中途停止 (1) 200

例 337 加工程序在中途停止 (2) 201

例 338 加工程序在中途停止 (3) 201

例 339 二工位主轴停止运转 (1) 202

例 340 二工位主轴停止运转 (2) 203

例 341 主轴无规律地自动停车 203

例 342 Z 轴下移时主轴突然停止 204

例 343 停机后进给轴缓慢旋转 204

例 344 高压电源不能接通 205

例 345 更换刀具时发生碰撞 206

例 346 垂直轴突然向下滑动 206

例 347 工件分度超过时限 207

例 348 工作几个小时后压力
不足 208例 349 X 轴和 Y 轴参考点标志
丢失 208例 350 显示器上出现 7035 #
报警 209

例 351 频繁出现 2000 # 报警 210

例 352 加工中出现 600107 #
报警 210例 353 X 轴经常出现 25040 #
报警 211

例 354 A/C 夹紧单元出现报警 212

例 355 出现“压力太低”的报警 212

第11章 辅助部位故障诊断

- | | | | |
|---------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 例 356 进入自检后马上失电 | 213 | 例 362 工作台连续转动不 | |
| 例 357 执行 N200 语句时停机 | 214 | 停止 (2) | 218 |
| 例 358 手轮部分不能使用 | 214 | 例 363 不能执行工作台交换 | |
| 例 359 分度装置没有到位 | 215 | 指令 | 219 |
| 例 360 循环加工时不能分度 | 216 | 例 364 转过参考点而不能停止 | 220 |
| 例 361 工作台连续转动不 | | 例 365 显示器黑暗无光 | 221 |
| 停止 (1) | 217 | 例 366 出现 PLC 操作信息报警 | 221 |

第12章 其他部位故障诊断

- | | | | |
|------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 例 367 铣床在冬季不能启动 | 223 | 例 377 返回参考点时偏差 40° | 230 |
| 例 368 通电后变频器不能启动 | 224 | 例 378 返回参考点时方向错误 | 230 |
| 例 369 自动加工时突然断电 | 224 | 例 379 不能进行较重工件的 | |
| 例 370 各坐标轴都不能移动 | 225 | 加工 | 231 |
| 例 371 与系统之间的通信被 | | 例 380 磨削时工件不能卡紧 | 232 |
| 禁止 | 226 | 例 381 修整器摆动没有到位 | 233 |
| 例 372 齿轮的尺寸误差太大 | 227 | 例 382 加工中出现 12110 # 报警 ... | 234 |
| 例 373 加工拐角时出现过切 | 227 | 例 383 加工中出现 25080 # | |
| 例 374 E/Q 轴测量臂探头数值 | | 报警 | 234 |
| 超差 | 228 | 例 384 加工中出现 025000 # | |
| 例 375 主轴撞击到工件上 | 228 | 报警 | 235 |
| 例 376 运行固定循环指令时 | | 例 385 切换到变频器时过流 | |
| 异常 | 229 | 报警 | 236 |
| 参考文献 | 237 | | |

第 1 章

机床电源故障诊断

例001 数控车床送不上电源

🔍 **机床名称：**CJK6140D 经济型卧式数控车床。

🔍 **数控系统：**SINUMERIK 810T。

🔍 **故障现象：**在自动加工过程中，机床有时可以正常工作，有时自动停止，而且送不上电源。显示器也是这种情况。

🔍 **诊断排查：**

(1) 检查控制按钮和继电器等元器件，都是完好的。

(2) 检查控制回路所有的接线和插接件，都在正常状态。

(3) 检查电源系统。交流输入电压正常，系统本身的+5V 和+12V 也没有问题，但是控制回路中的 24V 直流电压却很不稳定，在 10~22V 之间反复不停地波动。

(4) 拆开 24V 稳压电源装置，取出印刷电路板仔细观察，发现有一只 22kΩ 的小电阻烧黑，其阻值已经达到几百千欧。

🔍 **故障处理：**更换这只 22kΩ 的电阻后，电压恢复正常，故障不再出现。

🔍 **经验总结：**这只电阻变值后，导致稳压电源失去稳压性能，输出电压反复波动。在控制板、电路板中，一些小元件损坏，也可能导致整个数控机床不能工作。

例002 系统电源不能接通

🔍 **机床名称：**某立式加工中心。

🔍 **数控系统：**SINUMERIK 6M。

🔍 **故障现象：**机床安装完毕后，通电进行调试，此时系统电源不能接通。

🔍 **要点提示：**在这台机床中，利用控制触点 EOF-COM 对系统电源进行联锁，应根据机床的电气原理图，查找机床是否处于联锁状态。

🔍 **诊断排查：**

(1) 经测量，发现系统所用的交流电源没有加上。

(2) 系统电源的控制回路见图 1-1。经过一系列的检查,发现在系统电源的控制回路中,联锁控制触点 EOF-COM 没有接通,导致电源接触器 KM1 不能吸合。

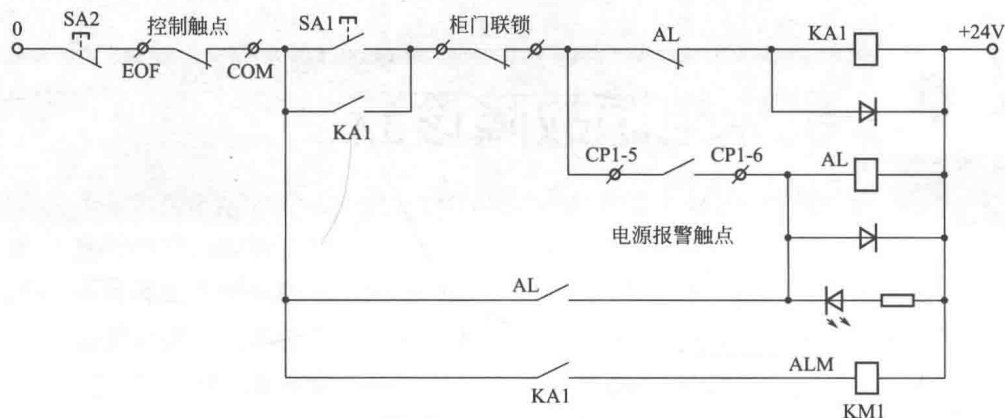


图 1-1 系统电源的控制回路

(3) 对机床外部元件进行检查,发现主轴电动机励磁回路中,励磁电流太小,导致欠电流继电器动作,将这个联锁控制触点断开。

(4) 对励磁电路进行检查,发现其中一只二极管开路。

故障处理: 更换二极管后, 励磁电流上升到正常值, 控制触点 EOF-COM 接通, 机床电源恢复正常。

例003 数控车床不能启动

● 机床名称: PNE480L 型数控车床。

● 数控系统: SINUMERIK 5T。

故障现象：机床通电后，数控系统不能启动。

Q 诊断排查:

(1) 观察显示面板,“READY”(准备好)指示灯没有亮,但其他的指示灯全部都亮起来了。

(2) 检查开机清零信号 *RESET, 发现这个信号不正常。检查与其相关的 A38 位置上的 LA01 与非门, 其逻辑关系也不正确。

(3) 更换与非门后, 故障现象没有改变。

(4) 观察系统主板,发现报警指示灯 DP6 亮,DP6 的作用是监视直流电源,它点亮则提示直流电源可能存在故障。

(5) 检查各组直流电源,发现 -5V 电源不正常,实测的电压值为 -4.2V ,误差为 -16% ,远远超过了 $\pm 5\%$ 的允许范围。

(6) 进一步检查,发现这组电源整流桥后面的大滤波电容 ($10000\mu\text{F}/25\text{V}$) 开路,其原因是它长期在大电流状态下充放电,造成焊脚处断裂,电容器没有与电路连接。

●故障处理：重新焊接好大滤波电容。

经验总结：在电源电路中，大滤波电容（一般是电解电容）长期在大电流状态下充

电和放电，容易出现鼓肚、容量下降甚至干涸、引脚开路等故障现象，导致直流稳压电源的输出电压显著降低。

例004 数控铣床不能启动

🔍 **机床名称：**某四坐标轴数控铣床。

🔍 **数控系统：**SINUMERIK 810M GA2。

🔍 **故障现象：**铣床在加工过程中，外部电网突然停电。再次开机后，显示器不亮，铣床不能启动。

🔍 **要点提示：**从故障现象来看，可能是电源方面的问题。在 810M 数控系统中，对电源的控制要求比较简单，当 CNC 所要求的 24V 直流电源正常时，通过控制回路短接 CNC 电源模块上的 NC-ON 端子，就可以启动数控系统。如果不能启动，则说明电路中存在故障。

🔍 **诊断排查：**

(1) 检查机床的强电回路，输入和输出电压都正常。

(2) 再测量 24V 直流电源，也在正常状态，而且排风扇可以运转。但是当 NC-ON 端子短接后，系统不能启动。

(3) 测量 +5V 电源，其电压为 0V，这说明电源模块中存在着故障。

(4) 图 1-2 是 DC24V/DC5V 电源转换电路。这个电路并不复杂，Z1 是滤波器，对输入的 DC24V 电源进行滤波。V16 是保护二极管，U2 是 DC24V/5V 转换集成电路，V12 是输出电压调节和滤波组件。

(5) 检测电路中的各个元件，发现熔断器 F1 烧断，但是其后级并没有元器件短路。分析认为，可能是突然停电造成 F1 偶然熔断。

🔍 **故障处理：**试换熔断器 F1 后，故障得以排除。

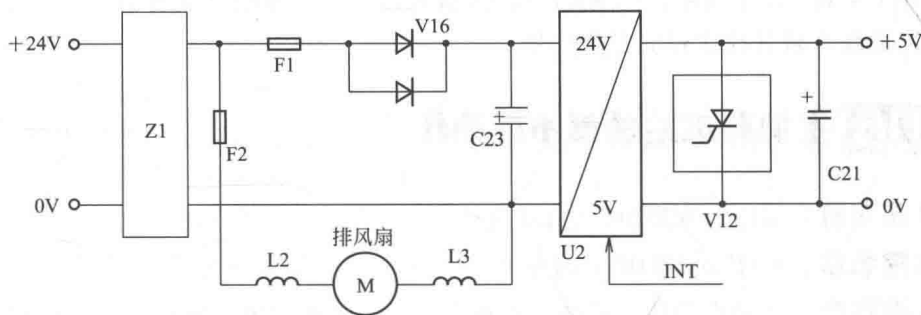


图 1-2 是 DC24V/DC5V 电源转换电路

🔍 **经验总结：**SINUMERIK3、8、850、880 等系统的电源控制方式与 810 系统基本相同，在检修中可以互相借鉴。

例005 突然停止后又自行启动

🔍 **机床名称：**某立式数控车床。

❶ 数控系统: SINUMERIK 802D。

❷ 故障现象: 在自动加工过程中, 主轴突然停止运转, 随即又自行启动, 将工件与刀具损坏。

❸ 诊断排查:

(1) 改用手动方式试验, 没有出现这种故障。

(2) 在这台机床上, 以前曾经出现过中间继电器的触点接触不良, 导致主轴突然停转的现象, 于是将有关的 4 只继电器 40K1.2 (主轴转速指令)、41K1.4 (程序停止)、41K1.5 (使能)、41K2.8 (启动/停止) 的触点并联使用, 但是故障现象没有改观。

(3) 为了缩小故障范围, 人为地将有关的控制信号瞬间断开, 以观察出现的故障现象, 缩小查找的范围。

① 断开主接触器 (50K1.1), 没有出现故障现象;

② 断开“转速”信号 (A4), 也没有出现故障现象;

③ 断开“程序停止”信号 (B8), 还是没有出现故障现象;

④ 断开“启动/停止”信号 (C3), 则出现了故障现象;

⑤ 断开“使能”信号 (C5), 也出现了故障现象。

这样, 故障范围缩小到了“启动/停止”信号 (C3)、“使能”信号 (C5) 这两个点上。

(4) 用示波器监视“启动/停止”控制信号, 发现其波动很大。正常值为 24V 的直流电压控制信号, 在 10~35V 之间不停地波动。

(5) 进一步观察, 发现在每次故障发生的时刻, 恰逢另外一台功率较大的高压油泵电动机正在启动, 分析认为是强电电路部分对控制信号产生严重的干扰。

❹ 故障处理:

(1) 将 ENABLE (使能) 控制端、START/RUN (启动/停止) 控制端的信号改用屏蔽线连接, 以防止强电线路对控制信号产生干扰。

(2) 转速控制信号是模拟电压信号, 也改用屏蔽线传输, 提高抗干扰能力。

(3) 在 ENABLE 控制端、START/RUN 控制端与公共地线之间各并联一个 $22\mu\text{F}$ 的电解电容, 以滤除来自其他途径的干扰信号。

例006 主轴和进给轴都不能动作

❶ 机床名称: ME810S 型加工中心。

❷ 数控系统: SINUMERIK 840D。

❸ 故障现象: 接通电源后, 系统自检正常。按下主轴和进给轴启动键, 使它们返回参考点, 但是各轴都不能动作, 显示器出现报警信息, 提示“没有轴使能信号”。

❹ 诊断排查:

(1) 检查电控部分, 发现 E/R 电源模块上的黄色指示灯没有亮, 而绿色指示灯亮起, 提示接在 63 #、64 #、68 # 端子上的外部使能信号丢失。

(2) 对这些端子所连接的信号进行检查后, 没有发现异常现象。

(3) 检查其他信号, E/R 电源模块通过 72 # 和 73.1 # 端子, 向 PLC 输送过载信号, 如图 1-3 所示。在电源模块内部, 72 # 和 73.1 # 端子连接到过载继电器的一对常开触点。

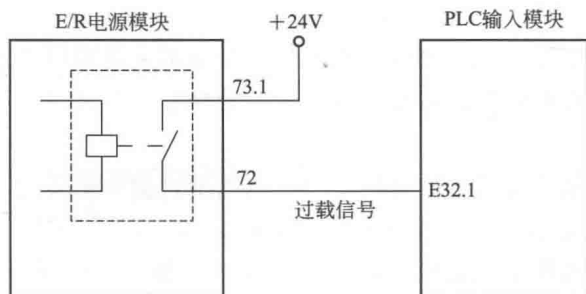


图 1-3 E/R 电源模块输出的过载信号

在外部，72 # 连接到 PLC 输入模块的端子 E32.1，73.1 # 则连接到 +24V 电源。

(4) 通过显示器的 PLC 诊断画面进行检查，发现 E32.1 的状态为“1”，说明 72 # 端子输出了过载信号，这导致数控系统中断工作，并显示报警信息。

(5) 分析认为，此时机床还未工作，根本不存在过载问题，显然是 E/R 电源模块不正常。

❶ **故障处理：**试换 E/R 电源模块后，机床恢复正常工作。

例007 数控磨床自动停机

❶ **机床名称：**某数控磨床。

❷ **数控系统：**SINUMERIK 840D。

❸ **故障现象：**通电启动后，只工作了几分钟，机床就自动停机。

❹ **诊断排查：**

(1) 查看电控柜中的各个元器件，发现电源模块左上角红灯亮起，这是电子电源故障指示灯。

(2) 在端子板 X141 上，7、10、45、44 这 4 个端子的正常电压分别是 +24V、-24V、+15V、-15V。对它们进行测量，实际电压分别是 +20.5V、-20.7V、+13V、-13V，都低于正常值。这说明电子电源确实不正常。

(3) 将电源模块的负载线全部拔掉，再测量 4 组输出电压，都恢复到正常数值。

(4) 在各路负载上串联电流表（万用表的电流挡），对负载电流进行测量，都接近正常电流，没有过负荷和短路现象。由此怀疑电源模块有故障，带负载能力严重下降。

❶ **故障处理：**更换电源模块后，带上全部负载，输出电压都在正常数值，故障不再出现。

例008 右工位数控系统自动关机

❶ **机床名称：**德国双工位数控车床（每个工位都有一个数控系统）。

❷ **数控系统：**SINUMERIK 810T。

❸ **故障现象：**左工位工作正常，而右工位的数控系统经常自动断电关机。每次关机时，工件的加工位置也不相同。