

源晶模块使用说明书

型号：MD12864-01-V02

版本：V1.0

版本变更历史记录

版本	修订日期	修改内容	修订人
01	2022-06-18	初版发行	

1. 概述

MD12864-01-V02 点阵绘图型液晶显示模块(LCM)采用 COG 工艺的 128x64 点阵液晶显示屏(LCD)与低功耗 LED 背光组成。采用 ST7567 控制器,直接控制 128x64 点阵;支持SPI 串口与 CPU 通信,不带字库,是一款纯点阵屏,广泛应用于各类仪器仪表上。

MD12864-01-V02 可以显示 128 列*64 行点阵单色图片;显示 8 个/行*4 行 16*16 点阵的汉字;显示 16个/行*8 行 8*8 点阵的英文、数字、符号。

2. 产品特点

2.1 产品薄、轻、带背光、结构牢、带PCB。

2.2 COG 工艺, IC 采用 ST7567,功能强大,稳定性好。

2.3 功耗低: 不带背光 3.3V 供电时电流在 1mA 内,带背光电流在 80mA 以内。

2.4 显示内容:

- 128*64 点阵单色图片,或小于 128*64 点阵单色图片;

- 可选用 16*16 点阵或其它点阵的图片来自编汉字,按照 16*16 点阵汉字来计算可显示 8 字/行*4 行;按照 12*12 点阵汉字来计算可显示 10 字/行*4 行。

2.5 指令功能强:

- 可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求;

- COM 和 SEG 顺序可以改变,因此显示内容可以横向,竖向显示。

2.6 工作温度宽: -20℃ -- +70℃。

3. 规格说明

项目	规格描述	单位
驱动点阵数	128 列 X 64 行	dots
显示模式	点阵绘图型	
外形尺寸	79.5(L) X 64(W) X 9.6(T)	mm
可视区域	75.5(L) X 42.1(W)	mm
显示区域	66.52(L) x 33.24(W)	mm
点尺寸	0.48(L) x 0.48(W)	mm
点间距(Pitch)	0.52(L) x 0.52(W)	mm
LCD 模式	■STN, Yellow-Green / ■ STN, Blue / ■ FSTN, Positive	
偏光片类型	■Transmissive / ■Transflective	
视角	■ 6 点 / ■ 12 点	
逻辑电源(VDD)	■3.3 / ■5.0	V
控制器 IC	ST7567	
LCD 偏压比	1/65duty, 1/9bias	
时序接口类型	■SPI	
背光类型	■LED	
背光颜色	■Yellow-Green ■ White	
背光结构	■单侧	
铁框	■可选	
工作温度	-20~70 (TOPL – TOPH)	℃
储存温度	-30~80 (TSTL -- TSTH)	℃

注: “■” 表示常用规格

5. 接口定义

5.1 接口定义

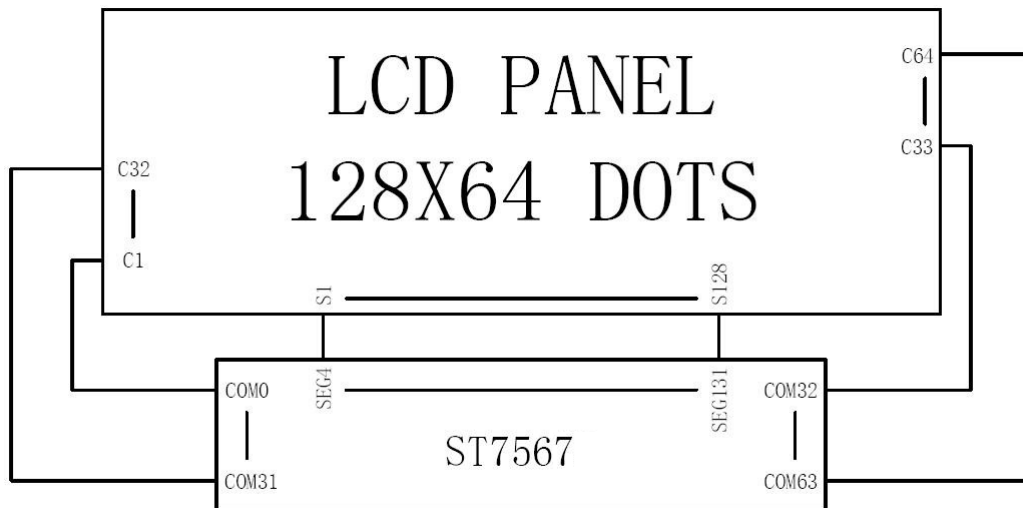
脚位	标号	电平	功能描述
1	VSS	0V	逻辑电源负极
2	VDD	3.3V	逻辑电源正极
3	SID	H/L	串口数据输入
4	SCLK	H/L	串口时钟输入
5	A0	H/L	寄存器选择信号
6	/RST	L	复位信号,低电平有效
7	/CS	L	芯片使能
8	LEDA	3.3V	背光正极

6. 基本原理

6.1 液晶屏 (LCD)

在 LCD 上排列着 128*64 点阵,128 个 SEG 信号与驱动 IC 相连,64 个 COM 信号与驱动 IC 相连,IC 邦定在 LCD 玻璃上(这种加工艺叫 COG)。

6.2 工作电路图



6.3 背光参数

COG12864-7D 带 LED 背光源,5 个白色灯,Idd 控制在 75mA,模块已经在 LED 电路中加了限流电阻, 因此直接从 LEDA 供电。

7. 技术参数

7.1 最大典型值(超过极限值会损坏液晶模块)

项目	符号	标准值			单位
		最小值	典型值	最大值	
逻辑电压	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3	-	+3.6	V
工作温度		-20	-	70.0	°C
储存温度		-30	-	80.0	°C

7.2 直流 DC 参数

测试条件 $V_{SS}=0V$, $V_{DD}=3.3V$, $T_a=25^{\circ}C$

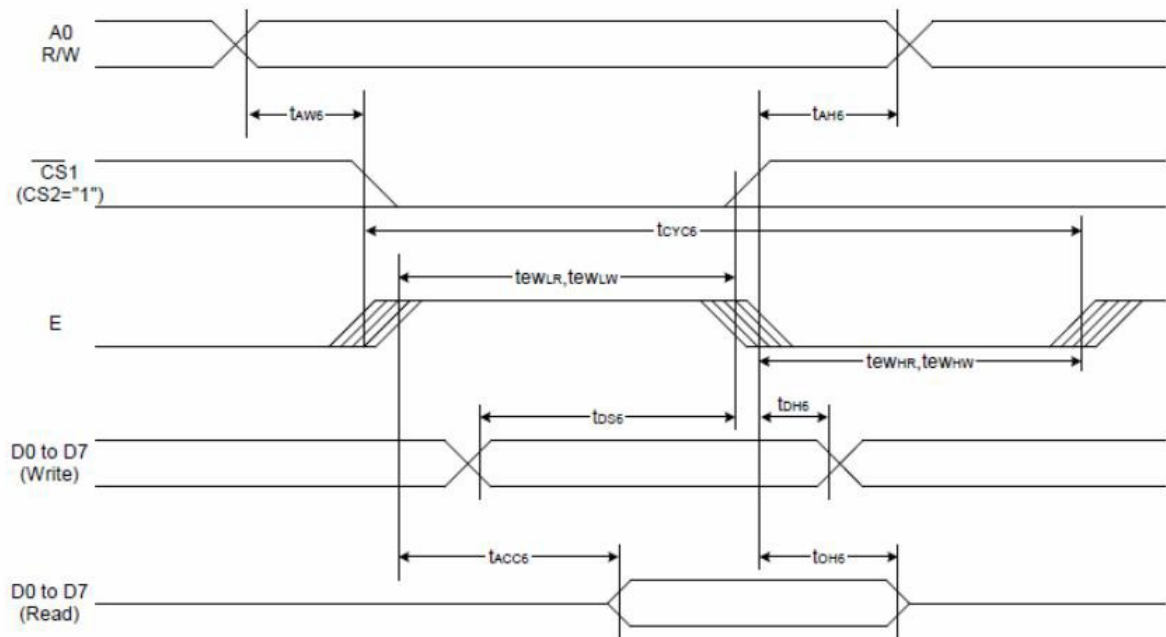
项目	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电压	V_{DD}	--	2.9	3.3	3.4	V
背光工作电压	V_{led}	--	--	3.3	3.4	V
模块电流	I_{DD}	$V_{DD}=3.3V$	--	90	105	mA
输入高电平	V_{IH}	--	$0.8V_{DD}$	--	V_{DD}	V
输入低电平	V_{IL}	--	V_{SS}	--	$0.2V_{DD}$	V
输出高电平	V_{OH}	--	$0.8V_{DD}$	--	V_{DD}	V
输出低电平	V_{OL}	--	V_{SS}	--	$0.2V_{DD}$	V
频率	FELM	$V_{DD}=3.3V$	65	80	85	Hz

8. 读写时序特性(具体详细介绍参考 ST7567 IC 资料)

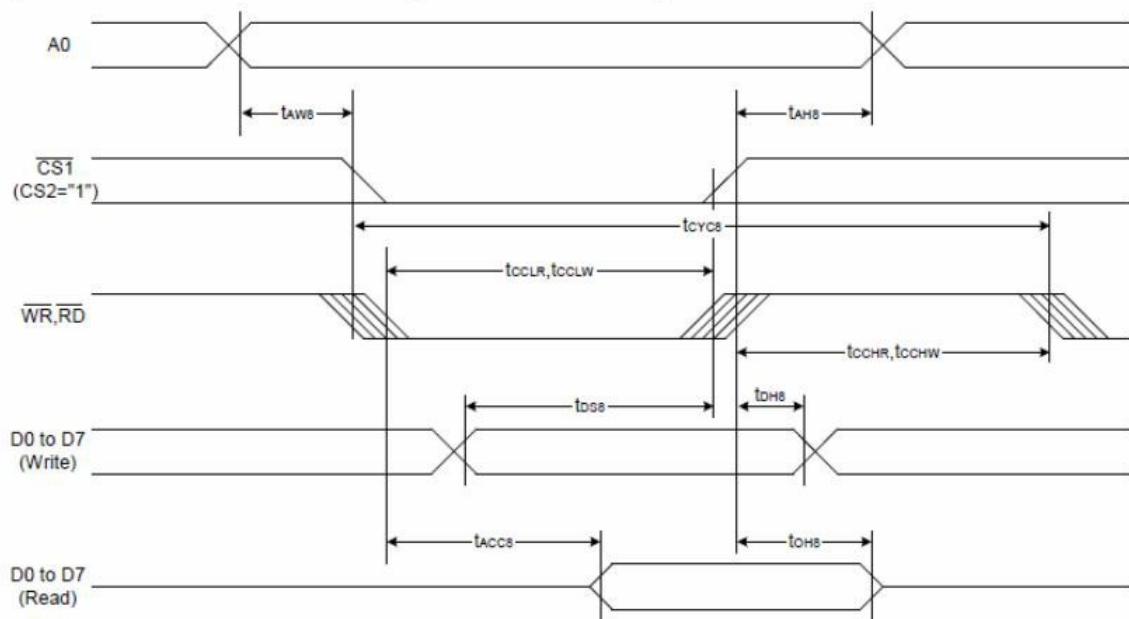
8.1 并行接口

从 CPU 写到 ST7567

System Bus Read/Write Characteristics 2 (For the 6800 Series MPU)



System Bus Read/Write Characteristics 1 (For the 8080 Series MPU)



8.2 并行接口时序要求(AC 参数)

6800系列MPU总线接口参数

(VDD1 = 3.3V , Ta =25℃)

参 数 名 称	对应 端口	符号	测 试 条 件	规 范 值		单 位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAW6		0	—	ns
地址保持时间		tAH6		10	—	
系统周期时间	E	tCYC6		240	—	
使能 L 脉冲宽度 (写)		tEWLW		80	—	
使能 H 脉冲宽度 (写)		tEWHW		80	—	
使能 L 脉冲宽度 (读)		tEWLR		80	—	
使能 H 脉冲宽度 (读)		tEWHR		140	—	
写数据建立时间	D[7:0]	tDS6		40	—	
写数据保持时间		tDH6		10	—	
读数据允许时间		tACC6	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH6	CL = 16 pF	5	50	

8080系列MPU总线接口参数

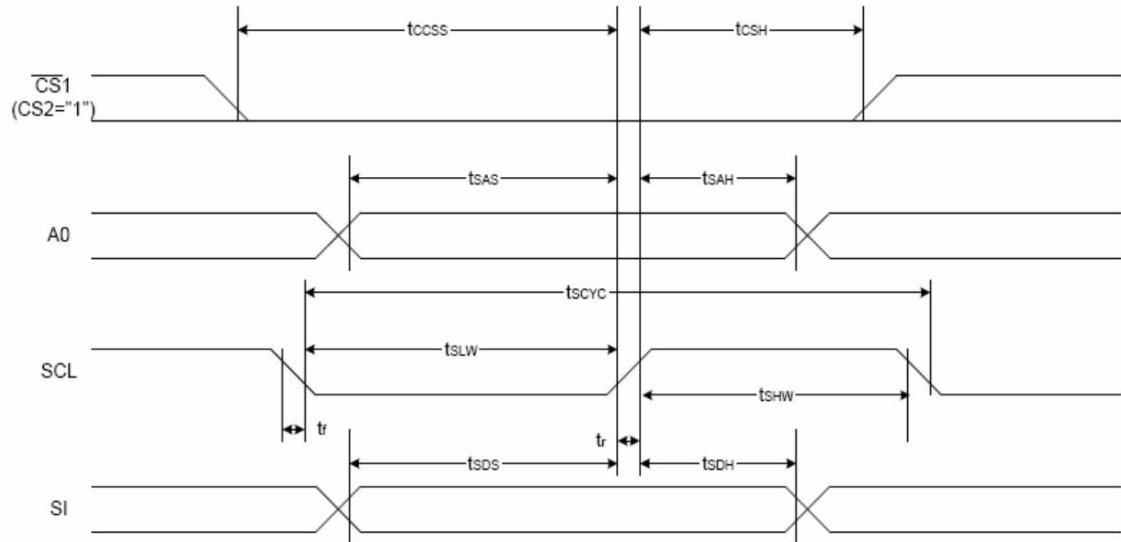
(VDD1 = 3.3V , Ta =25℃)

参 数 名 称	对应 端口	符号	测 试 条 件	规 范 值		单 位
				最小	最大	
地址建立时间	A0	tAW8		0	—	ns
地址保持时间		tAH8		10	—	
系统周期时间	/WR	tCYC8		240	—	
/WR L 脉冲宽度 (写)		tCCLW		80	—	
/WR H 脉冲宽度 (写)		tCCHW		80	—	
/RD L 脉冲宽度 (读)	RD	tCCLR		140	—	
/RD H 脉冲宽度 (读)		tCCHR		80	—	
写数据建立时间	D[7:0]	tDS8		40	—	
写数据保持时间		tDH8		20	—	
读数据允许时间		tACC8	CL = 16 pF	—	70	
读数据输出禁止时间		tOH8	CL = 16 pF	5	50	

8.3 串行接口

从 CPU 写到 ST7567

The 4-line SPI Interface

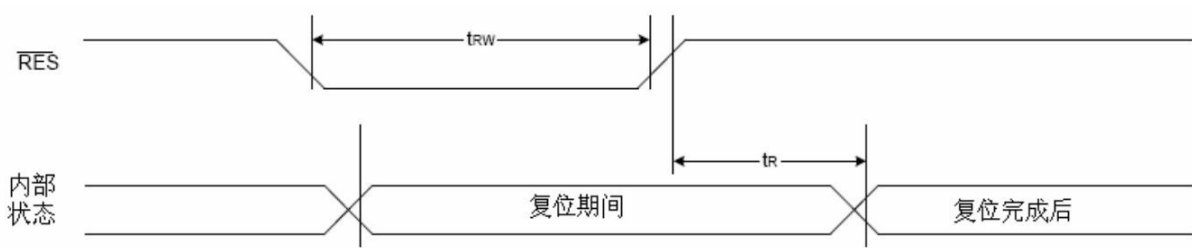


8.4 串行接口时序要求(AC 参数) 写数据到 ST7567 的时序要求

项 目	符 号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
4线 SPI串口时钟周期 (4-line SPI Clock Period)	T_{scyc}	引脚: SCK	50	--	25	ns
保持SCK高电平脉宽 (SCK "H" pulse width)	T_{shw}	引脚: SCK	25			ns
保持SCK低电平脉宽 (SCK "L" pulse width)	T_{SLW}	引脚: SCK	25			ns
地址建立时间 (Address setup time)	T_{SAS}	引脚: RS	20	--	--	ns
地址保持时间 (Address hold time)	T_{sah}	引脚: RS	10	--	--	ns
数据建立时间 (Data setup time)	T_{sds}	引脚: SI	20	--	--	ns
数据保持时间 (Data hold time)	T_{SDH}	引脚: SI	10	--	--	ns
片选信号建立时间 (CS-SCL time)	T_{css}	引脚: CS	20			ns
片选信号保持时间 (CS-SCL time)	T_{csh}	引脚: CS	40			ns

VDD =3.0V±5%, Ta = 25℃

8.5 电源启动后复位时序



项 目	符 号	测试条件	极限值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
复位时间	t_r		--	--	1.0	us
复位保持低电平的时间	t_{rw}	引脚: RES	1.0	--	--	us

9. 指令功能

9.1 指令表

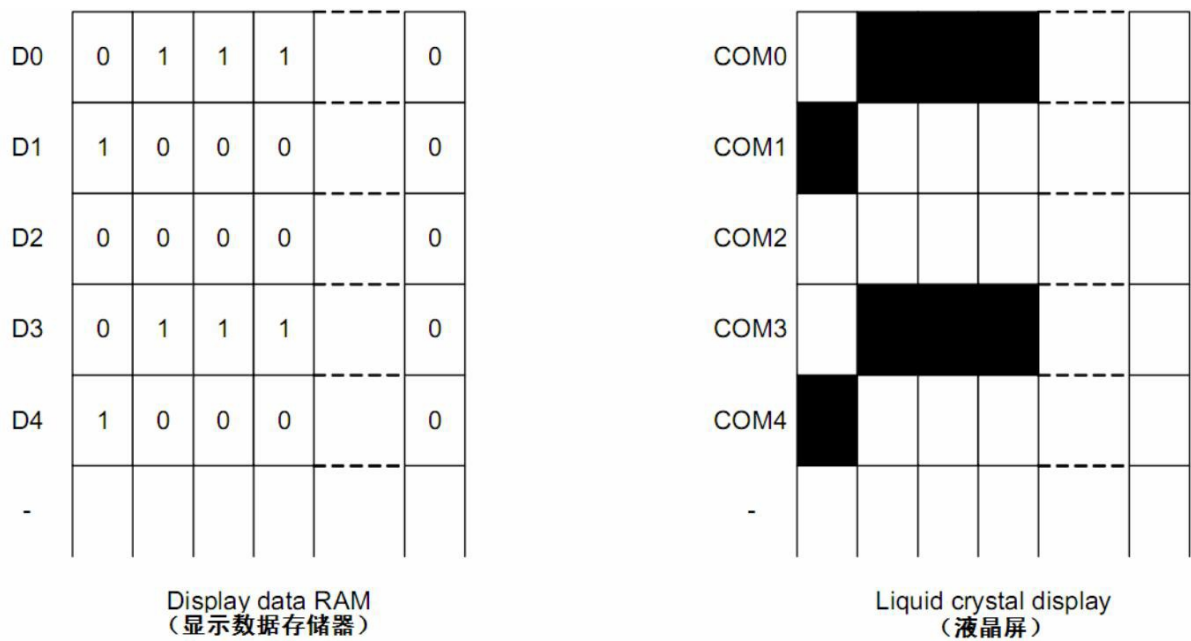
指令名称		指令码								说明	
		RS	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
(1)显示开/关		0	1	0	1	0	1	1	1	D	D=1 开; D=0 关
(2)显示初始行		0	0	1	S5	S4	S3	S2	S1	S0	设置显示存储器的显示初始行,可设置为0x40~0x7F, 分别代表第 0~63 行
(3)页地址设置		0	1	0	1	1	Y3	Y2	Y1	Y0	设置显示页地址。每 8 行为一页,64 行分为 8 个页
(4)	列地址高 4 位	0	0	0	0	1	X7	X6	X5	X4	高 4 位与低 4 位共同组成列地址, 寻址 128 列, 第一列的地址为 0x00; 指令表达为: 0x10,0x00
	列地址低 4 位	0	0	0	0	0	X3	X2	X1	X0	
(5)读状态		0	0	MX	D	RST	0	0	0	0	本型号没用到
(6)写数据		1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	从 CPU 写数据到 LCM
(7)读数据		1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	本型号没用到
(8)显示列地址增减		0	1	0	1	0	0	0	0	MX	MX=0: 常规, 从左到右 MX=1: 反转, 从右到左
(9)显示正显/反显		0	1	0	1	0	0	1	1	INV	INV=0: 常规, 正显 INV=1: 反显
(10)显示全部点阵		0	1	0	1	0	0	1	0	AP	AP=0: 常规 AP=1: 显示全部点阵
(11)LCD 偏压比设置		0	1	0	1	0	0	0	1	BS	BS=0:1/9 Bias BS=1:1/7 Bias
(12)读-修改-写		0	1	1	1	0	0	0	0	0	写的时候地址自加 1, 读的时候地址不变
(13)退出上述指令		0	1	1	1	0	1	1	1	0	退出”读-修改-写”模式
(14)软件复位		0	1	1	1	0	0	0	1	0	软件复位
(15)行扫描顺序选择(COM)		0	1	1	0	0	MY	0	0	0	MY=0: 普通顺序 MY=1: 反向扫描
(16)电源控制		0	0	0	1	0	1	VB	VR	VF	选择内部电压供应操作模式
(17)选择内部电阻比例		0	0	0	1	0	0	RR2	RR1	RR0	选择内部电阻比例
(18)	设置内部电压模式	0	1	0	0	0	0	0	0	1	设置内部电阻微调, 以设置液晶电压, 这两个指令 需紧接着使用
	设置的电压值	0	0	0	EV5	EV4	EV3	EV2	EV1	EV0	

(19) 升压倍数 选择	0	1	1	1	1	1	0	0	0	00: 4 倍 01: 5 倍
	0	0	0	0	0	0	0	BL1	BL0	10: 6 倍
(20) 空指令	0	1	1	1	0	0	0	1	1	空操作

9.2 地址映射

请留意页的定义：PAGE, 与平时所讲的“页”并不是一个意思，在此表示 **8 个行就是一个“页”**，一个 128*64 点阵的屏分为 8 个“页”，从第 0“页”到第 7“页”。

DB7—DB0 的排列方向：数据是从下向上排列的。最低位 D0 是在最上面，最高位 D7 是在最下面。每一位（bit）数据对应一个点阵，通常“1”代表点亮该点阵，“0”代表关掉该点阵。 如下图所示：



Page Address				Data	Line Address	COM Output	
D3	D2	D1	D0				
0	0	0	0	D0	Page 0	00H	COM0
				D1		01H	COM1
				D2		02H	COM2
				D3		03H	COM3
				D4		04H	COM4
				D5		05H	COM5
				D6		06H	COM6
				D7		07H	COM7
0	0	0	1	D0	Page 1	08H	COM8
				D1		09H	COM9
				D2		0AH	COM10
				D3		0BH	COM11
				D4		0CH	COM12
				D5		0DH	COM13
				D6		0EH	COM14
				D7		0FH	COM15
0	0	1	0	D0	Page 2	10H	COM16
				D1		11H	COM17
				D2		12H	COM18
				D3		13H	COM19
				D4		14H	COM20
				D5		15H	COM21
				D6		16H	COM22
				D7		17H	COM23
0	0	1	1	D0	Page 3	18H	COM24
				D1		19H	COM25
				D2		1AH	COM26
				D3		1BH	COM27
				D4		1CH	COM28
				D5		1DH	COM29
				D6		1EH	COM30
				D7		1FH	COM31
0	1	0	0	D0	Page 4	20H	COM32
				D1		21H	COM33
				D2		22H	COM34
				D3		23H	COM35
				D4		24H	COM36
				D5		25H	COM37
				D6		26H	COM38
				D7		27H	COM39
0	1	0	1	D0	Page 5	28H	COM40
				D1		29H	COM41
				D2		2AH	COM42
				D3		2BH	COM43
				D4		2CH	COM44
				D5		2DH	COM45
				D6		2EH	COM46
				D7		2FH	COM47
0	1	1	0	D0	Page 6	30H	COM48
				D1		31H	COM49
				D2		32H	COM50
				D3		33H	COM51
				D4		34H	COM52
				D5		35H	COM53
				D6		36H	COM54
				D7		37H	COM55
0	1	1	1	D0	Page 7	38H	COM56
				D1		39H	COM57
				D2		3AH	COM58
				D3		3BH	COM59
				D4		3CH	COM60
				D5		3DH	COM61
				D6		3EH	COM62
				D7		3FH	COM63
1	0	0	0	D0	Page 8		CONS

When the common output is normal

48 lines

52 lines

54 lines

64 lines

Start

32 lines

7B

7C

7D

7E

7F

80

01

02

03

04

05

06

07

08

09

0A

0B

0C

0D

0E

0F

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

1A

1B

1C

1D

1E

1F

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

2A

2B

2C

2D

2E

2F

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

3A

3B

3C

3D

3E

3F

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

4A

4B

4C

4D

4E

4F

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

5A

5B

5C

5D

5E

5F

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

6A

6B

6C

6D

6E

6F

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

7A

7B

7C

7D

7E

7F

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

8A

8B

8C

8D

8E

8F

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

9A

9B

9C

9D

9E

9F

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

10A

10B

10C

10D

10E

10F

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

11A

11B

11C

11D

11E

11F

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

12A

12B

12C

12D

12E

12F

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

13A

13B

13C

13D

13E

13F

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

14A

14B

14C

14D

14E

14F

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

15A

15B

15C

15D

15E

15F

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

16A

16B

16C

16D

16E

16F

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

17A

17B

17C

17D

17E

17F

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

18A

18B

18C

18D

18E

18F

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

19A

19B

19C

19D

19E

19F

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

20A

20B

20C

20D

20E

20F

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

21A

21B

21C

21D

21E

21F

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

22A

22B

22C

22D

22E

22F

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

23A

23B

23C

23D

23E

23F

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

24A

24B

24C

24D

24E

24F

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

25A

25B

25C

25D

25E

25F

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

26A

26B

26C

26D

26E

26F

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

27A

27B

27C

27D

27E

27F

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

28A

28B

28C

28D

28E

28F

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

29A

29B

29C

29D

29E

29F

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

30A

30B

30C

30D

30E

30F

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

31A

31B

31C

31D

31E

31F

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

32A

32B

32C

32D

32E

32F

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

33A

33B

33C

33D

33E

33F

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

34A

34B

34C

34D

34E

34F

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

35A

35B

35C

35D

35E

35F

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

36A

36B

36C

36D

36E

36F

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

37A

37B

37C

37D

37E

37F

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

38A

38B

38C

38D

38E

38F

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

39A

39B

39C

39D

39E

39F

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

40A

40B

40C

40D

40E

40F

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

41A

41B

41C

41D

41E

41F

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

42A

42B

42C

42D

42E

42F

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

43A

43B

43C

43D

43E

43F

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

44A

44B

44C

44D

44E

44F

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

45A

45B

45C

45D

45E

45F

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

46A

46B

46C

46D

46E

46F

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

47A

47B

47C

47D

47E

47F

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

48A

48B

48C

48D

48E

48F

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

49A

49B

49C

49D

49E

49F

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

50A

50B

50C

50D

50E

50F

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

51A

51B

51C

51D

51E

51F

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

52A

52B

52C

52D

52E

52F

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

53A

53B

53C

53D

53E

53F

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

54A

54B

54C

54D

54E

54F

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

55A

55B

55C

55D

55E

55F

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

56A

56B

56C

56D

56E

56F

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

57A

57B

57C

57D

57E

57F

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

58A

58B

58C

58D

58E

58F

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

59A

59B

59C

59D

59E

59F

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

60A

60B

60C

60D

60E

60F

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

61A

61B

61C

61D

61E

61F

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

62A

62B

62C

62D

62E

62F

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

63A

63B

63C

63D

63E

63F

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

64A

64B

64C

64D

64E

64F

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

65A

65B

65C

65D

65E

65F

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

66A

66B

66C

66D

66E

66F

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

67A

67B

67C

67D

67E

67F

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

68A

68B

68C

68D

68E

68F

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

69A

69B

69C

69D

69E

69F

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

70A

70B

70C

70D

70E

70F

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

71A

71B

71C

71D

71E

71F

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

72A

72B

72C

72D

72E

72F

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

73A

73B

73C

73D

73E

73F

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

74A

74B

74C

74D

74E

74F

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

75A

75B

75C

75D

75E

75F

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

76A

76B

76C

76D

76E

76F

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

77A

77B

77C

77D

77E

77F

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

78A

78B

78C

78D

78E

78F

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

79A

79B

79C

79D

79E

79F

800

801

802

803

804

805

806

807

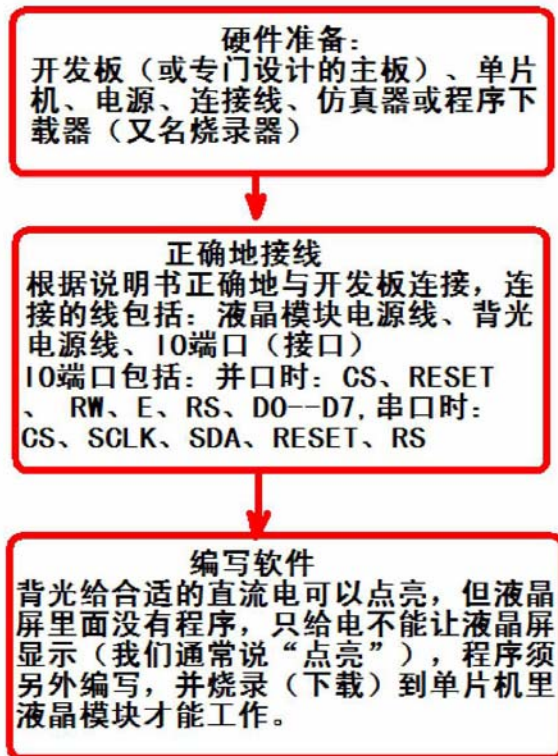
808

809

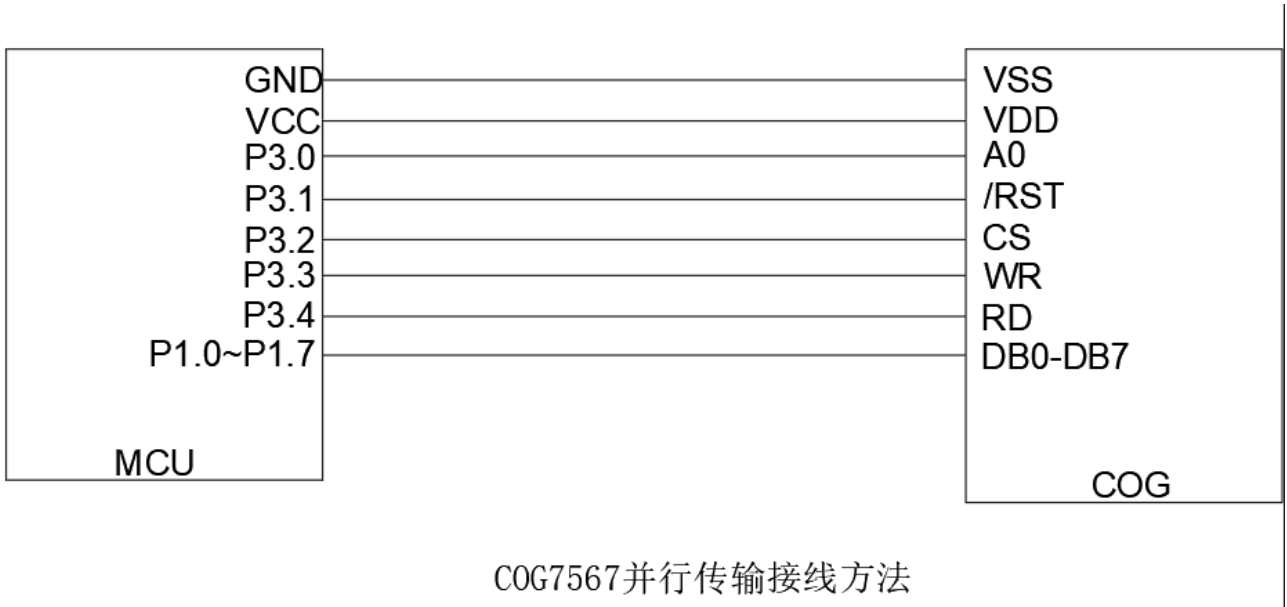
9.3 初始化

用户所编的显示程序, 开始必须进行初始化, 否则模块无法正常显示, 过程请参考程序

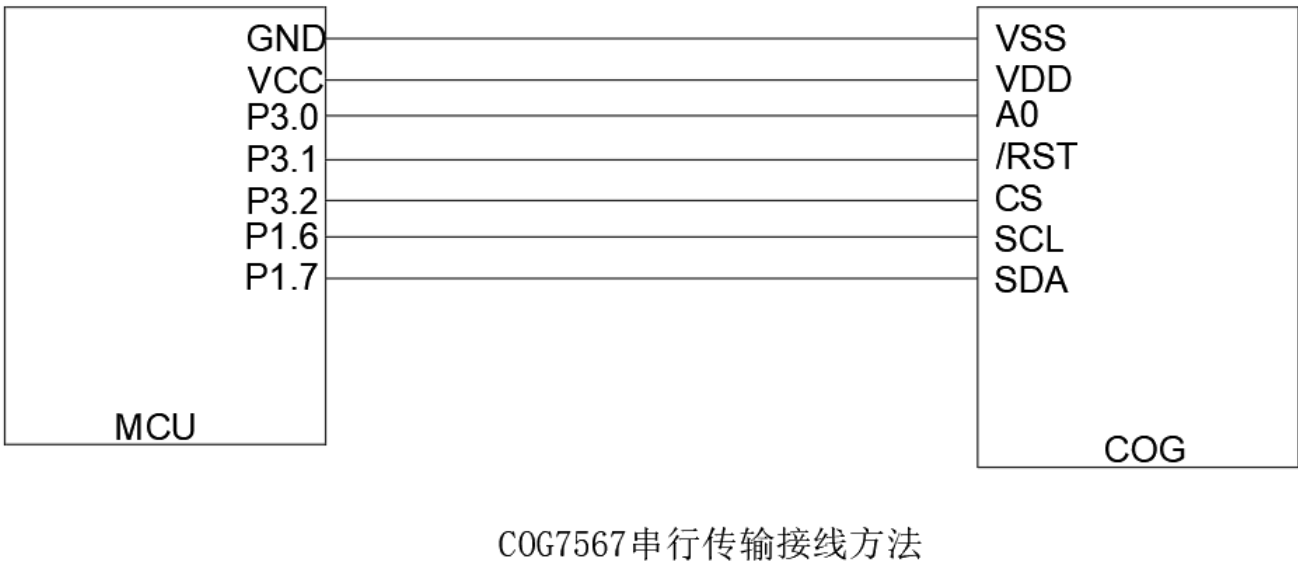
点亮液晶模块的步骤



9.4 液晶模块与 MCU(以 51 单片机为例) 并口接线图如下



9.5 液晶模块与 MCU(以 51 单片机为例) 串口接线图如下



10. 使用过程中注意事项

尊敬的顾客：感谢您使用我司生产的液晶显示模块，在使用前请仔细阅读以下内容，主要讲

如何正确使用液晶显示模块，防止为您带来损失，如果您在使用过程中遇到困难，请拨打我司技术服务部电话，我们在最短的时间内为您提供服务。

一：保护膜

液晶显示模块表面贴有一层保护膜，是防止在装配时沾污显示表面，在整机装配结束前不得揭去。

二：防止静电

液晶显示模块中的液晶显示驱动芯片是大规模的 COMS 电路，极易被静电击穿，而静电击穿是不可修复，所以在操作、装配以及使用中都应严防静电，因此必须注意：

1: 不能用手随意接触液晶显示模块的驱动芯片与电路板上的金手指，若必须接触时，一定带上抗静电手环，防静电手指套/手套，最好穿上防静电工作服，使人体良好接地。

2: 工作台，烙铁及工具良好接地。

3: 工作间保持湿度在 RH60% 以上。

4: 包装材料都是防静电材料。

三：焊接

1: 烙铁头温度小于 280°C 。

2: 焊接时间小于 3-4S。

3: 不使用酸性助焊剂。

4: 重复焊接不超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。

5: 焊接完后彻底清洗，防止焊接短路和产生信号干扰，注意不能把清洗液洒到背光上。

四：装机

不得私自更改液晶显示模块。如：更改零件、更改电路、扭动铁框脚、拆卸、对 PCB 板加工。以上行为造成液晶显示模块不显示一切不给予维修，除经我司人员同意后方可。

五：测试

1: 液晶显示模块与单片机接法请参照《接线图》。注意正、负电源的极性不能

搞错, 否则造成过流、过压、烧毁电路上的芯片。 2: 正确接线后, 开始测试液晶显示模块时, 先打开逻辑电源, 再打开液晶显示

模块的驱动电源; 断电时, 先关掉液晶显示模块的驱动电源, 再关掉逻辑电源. 在正电源稳定接入以后, 才能输入信号电平, 如在电源稳定前或断开后输入信号电平, 可能损坏液晶显示模块中的 IC。

3: 液晶显示模块的显示效果会随着温度的变化而相应变化。外界环境温度超过液晶显示模块的工作温度时, 液晶态消失, 变成液态, 显示画面呈黑色, 此时一定不可通电, 等温度降低后可自行恢复; 反之, 温度过低, 液晶开始结成冰花, 造成永久的损伤。另外长时间储存在极限温度下或受振动、冲击, LCD 还会产生气泡。

这就是在液晶显示模块上加温度补偿电路的原因, 或者外部加电位器来调节对比度。

4: 液晶显示模块 VOP 不能输出过高, 会影响显示效果, 还会缩短模块的使用寿命。请参考每款产品说明书的正确 VOP 电压值。

五: 存储

1: 保持原包装。

2: 宽温型在 $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ 范围内保存; 普温型在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 范围内保存。

3: 放暗处, 避强光。

4: 不能在表面压放任何物品。

5: 避免在极限温/湿度条件下存放。