

# 特种材料LCP在新能源汽车连接器的性能优势



江门市德众泰工程塑胶科技有限公司  
DZT Engineering Plastics Tech. Co., Ltd

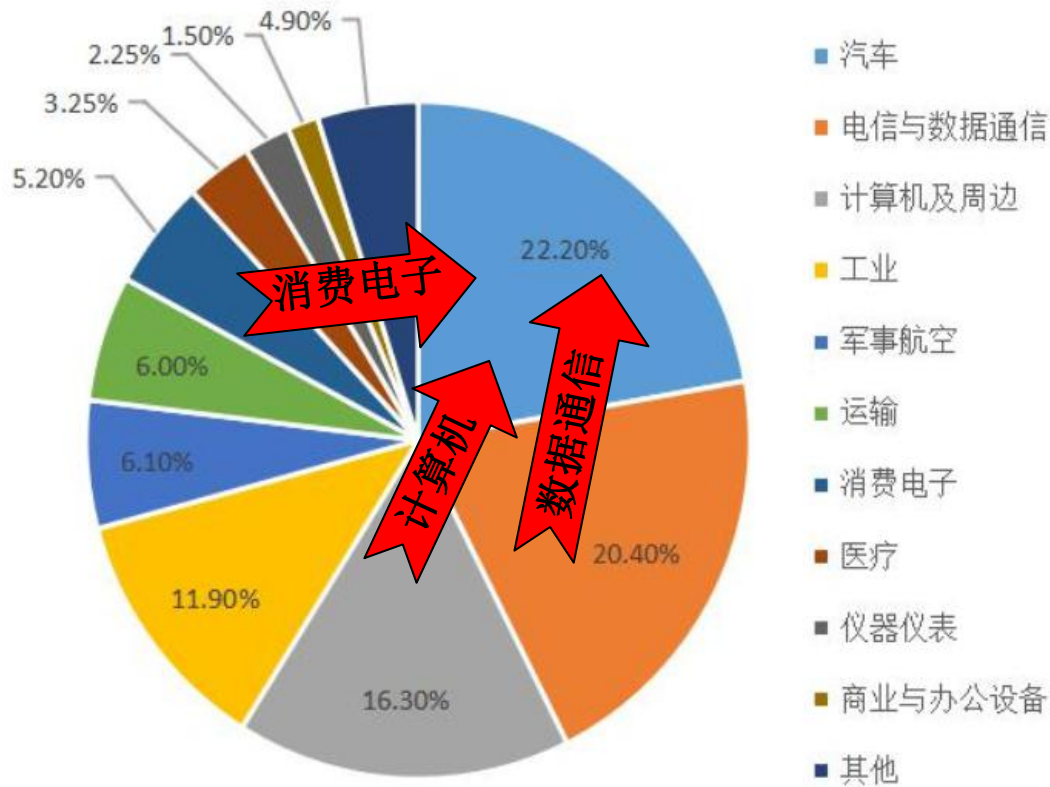


## 前言

2010-2017年，中国连接器市场规模由108.33亿美元增长至163.52亿美元，年均复合增长率为7.96%，显著高于全球同期2.57%的增速。预计2018年，中国连接器市场规模将增长到179.94亿美元。

其中新能源汽车连接器复合增长率超过30%！

# 跨界





## LCP的机会

- 汽车连接器使用的塑料原材料种类繁多，常见的有PBT，PA，PA46，PA6T，PA9T，LCP等
- 现阶段LCP在汽车连接器上应用比较少，但是由于新能源汽车的电子化程度越来越高，将更多整合例如5G通信等，以后LCP这类常用于消费类电子，手机等产品的塑料原材料会越来越多地得到采用。



### ■ 在组装过程中，能承受焊接高温，避免起泡；

诸如回流焊炉的高温环境中时，零件中的水分往往会迅速转化成蒸汽，导致起泡。起泡会影响装配，并损害组件的力学性能。为避免此类问题，汽车行业对连接器的要求正向JEDEC MSL 1等级（1级湿度敏感级）靠拢。

### ■ 在实际使用中，能耐受高温环境的考验。

汽车连接器长期的较高温度下使用，通常对RTI有要求。

### ■ 其他设计上的电气性能和机械性能要求

介电常数及介电损耗（5G+）

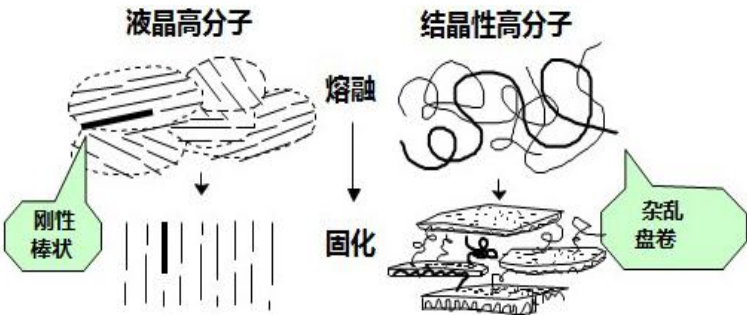
LCP有优异的机械性能，在计算机，数据通信，消费电子，手机连接器上有广泛应用。



# 当前产品 (LCP) Available Products

LCP在液晶态下大分子链呈取向性，具有异常规整的纤维状结构，导致其具备优异的机械性能，制品强度高，尺寸稳定性、光学性能、电性能、耐化学药品性、自阻燃性、加工性等性能良好，且耐热性好，热膨胀系数低。主要应用于电子电气、汽车和机械工业及光纤通讯领域。

LCP molecular chains keep in orientation with specially ordered fiber structures when they are in liquid crystal state. They have excellent mechanical performance with high strengths, good dimensional stability, good optical quality, electrical properties, chemical resistance, self-flame retardant, processibility, heat resistance, and low thermal-expansion coefficient. LCP has been widely used in electronic, electrical, automobile, mechanical and fiber-optic communications industry.



类型/Type	结构 /Structures	热变形温度/HDT@1.82MPa
I	$* \left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n \left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O} \right]_m \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_k *$ <p style="text-align: center;">HBA                          BP                          TPA</p>	HDT ≥ 290°C
II	$* \left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n \left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O} \right]_m \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{NDA}-\text{C}(=\text{O}) \right]_k *$ <p style="text-align: center;">HBA                          HQ                          NDA</p>	260°C ≤ HDT < 290°C
III	$* \left[ \text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n \left[ \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O} \right]_m \left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_k *$ <p style="text-align: center;">HBA                          PET</p>	HDT < 260°C

**晶体**                          **液晶**                          **各向同性液体**



# LCP特性 Features

- **自增强性：**LCP分子链在流动方向上取向，具有异常规整的纤维状结构特点，从而产生了自身增强的效果，在该方向上具有很高的强度和刚性。不经增强即可达到甚至超过通用工程塑料玻璃纤维增强后的机械强度和刚性。如果用玻璃纤维、碳纤维等增强，更远远超过其他工程塑料。
- **优良的耐热性：**由于LCP是一种链间堆积结构紧密的直链聚合物，主链的分子间力大，加上分子高度取向，大分子的运动困难，致使热变形温度大幅提高，能充分满足表面实装（SMT）用电子零件所要求的焊接条件。
- **自阻燃性好：**分子链由大量芳环构成，火焰中由于表面形成一层泡沸炭而窒息火焰，因此不加阻燃剂，LCP也具有自熄性，极限氧指数约35%，阻燃性可达UL94 V-0级水平。
- **成型性优良：**LCP在熔融状态下分子相互间的缠绕少，熔融抵抗力低。因此，熔体粘度低，成型方便，注塑成型的压力仅为普通塑料的几分之一，与其他的特种工程塑料不同，采用普通的成型机械即可进行加工。
- **低线性膨胀系数：**由于LCP大分子链的刚直结构，伸缩余地小；熔体和固体之间的结构变化和比容变化小，因而其流动方向线膨胀系数比普通塑料小一个数量级；成型收缩率比一般工程塑料低，制品尺寸精度高。
- **耐化学性：**LCP结构致密，化学药品和气体难以渗透，耐化学药品性非常好。几乎所有的有机溶剂都不能溶解它；几乎所有的酸碱均不能侵蚀它。
- **电性能优良：**LCP有较高的电性能，厚度薄时介电强度比一般工程塑料高得多，全芳族TLCP由于具有泡沸性、抗电弧性也较高。



精湛的技术源自于持续的研发 **Exquisite Technique from Sustained R&D**





# LCP抗起泡

- 德众泰的LCP经过严格测试，湿度敏感等级，SMT不起泡，尺寸稳定性好

测试材料规格
D-301 BK
D-301 NC
M-401 BK
M-401 NC

测试方法	测试条件	回流焊条件	起泡数量
样品前处理	120度干燥24小时		
起泡测试 30° C/60%RH	调湿29天	260° 全程5分钟	0
起泡测试 85° C/60%RH	调湿29天	260° 全程5分钟	0
起泡测试 85° C/85%RH	调湿29天	260° 全程5分钟	0

满足 IPC/JEDEC J-STD-20 MSL Level 1





# LCP RTI

2019/1/19

UL Certification: E348011 - Component - Plastics

## ➤ 德众泰的LCP RTI

iq.ul.com

### PROSPECTOR®

CLICK TO CONTINUE

View additional material information including performance and processing data

The information presented on the UL Prospector datasheet was acquired by UL Prospector from the producer of the material. UL Prospector makes substantial efforts to assure the accuracy of this data. However, UL Prospector assumes no responsibility for the data values and strongly encourages that upon final material selection, data points are validated with the material supplier.

E348011

Component - Plastics

Guide Information

## JIANGMEN DEZHONGTAI ENGINEERING PLASTICS TECHNOLOGY CO LTD

2ND WORKSHOP, ZHICHONG INDUSTRIAL ZONE, NO 13 HI-TECH ARIAL, JIANGMEN GUANGDONG 529000 CN

### LCP M-401, LCP D-301, LCP D-301F, LCP M-401a, LCP M-401L, LCP M-501a

Liquid Crystal Polymer (LCP), furnished as pellets

<u>Color</u>	<u>Min. Thk (mm)</u>	<u>Flame Class</u>	<u>HWI</u>	<u>HAI</u>	<u>RTI Elec</u>	<u>RTI Imp</u>	<u>RTI Str</u>
NC, BK	0.2	V-0	5	0	130	130	130
	3.0	V-0	1	0	130	130	130

Comparative Tracking Index (CTI): 3

Dielectric Strength (kV/mm): -

High-Voltage Arc Tracking Rate (HVTR): -

Dimensional Stability (%): -

Inclined Plane Tracking (IPT) kV: -

Volume Resistivity (10<sup>x</sup> ohm-cm): -

High Volt, Low Current Arc Resis (D495): -

ANSI/UL 94 small-scale test data does not pertain to building materials, furnishings and related contents. ANSI/UL 94 small-scale test data is intended solely for determining the flammability of plastic materials used in the components and parts of end-product devices and appliances, where the acceptability of the combination is determined by UL.

Report Date: 2017-02-22

Last Revised: 2017-02-21

© 2019 UL LLC





# LCP 介电常数及介电损耗

3. 测试标准: ASTM D150-11

4. 测试条件

测试频率: 1GHz

5. 测试结果

测试样品		测试结果	
		相对电容率	介质损耗因数
LCP纯树脂 A2180075982901001	1	2.92	0.005
	2	2.88	0.005
	3	2.90	0.005
	4	2.95	0.005
	5	2.90	0.005
	平均值	2.91	0.005

LCP 纯树脂的介电常数及介电损耗都是非常优秀的。

填充物增强后, 因为填充物的影响, 改性后的规格这两个参数会有很大变化, 因此需要按照实际情况开发合适的规格

规格	频率	介电常数	介电损耗
D-301 2.8mm壁厚	5Ghz	4.18	0.01
	10Ghz	4.09	0.011



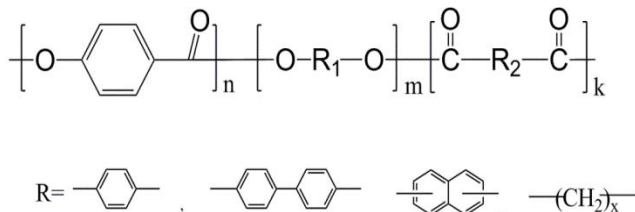
# DZT LCP合成原理及生产工艺

## Synthesis Principle & Technology

### 聚合原理 Synthesis Principle

对羟基苯甲酸 (HBA)  
对苯二甲酸(TPA)  
对/联苯二酚(HQ/BP)  
功能单体  
(Functional Monomers)

熔融缩聚  
Melt Polymerization



### 先进的生产工艺 Advanced Productive Technology

树脂聚合  
Polymerization

❖最佳的树脂聚合配方及最优的聚合反应工艺。  
The best recipe and optimal technology for polymerization.

树脂改性  
Modification

❖最优的螺杆排列组合改性设备及独特的改性配方。  
The best screw combination and unique modification technique.

后处理  
Post-processing

❖国际上独一无二的LCP改性后处理技术，正常注射成型条件下产品几乎不可能出现起泡现象，此技术正申请国际专利保护中，暂时保密。  
The exclusive LCP post-processing technology in the world, and no bubbles can be found in products under normal injection molding conditions. This technology are applying for international patent protection.





# DZT LCP综合物性 Properties

规格 Grade			D-301	D-301F	M-401	M-401a	M-501	M-501a
增强材质 Filler Type			玻璃纤维 GF		玻璃纤维/矿物纤维 GF/Min		玻璃纤维 GF	无机物 Inorganics
填充量 wt%			35%	30%	40%	45%	40%	30%
项目 Item	单位 Unit	试验方法 Testing Method	高韧性·高流动性 Higher Flow & Toughness		低翘曲 Low warpage		高耐热·低翘曲 Higher resist heat & Low warpage	
密度 Density	g/cm <sup>3</sup>	GB/T1463-2005	1.6	1.6	1.68	1.7	1.65	1.65
吸水率 Water Absorption (23°C,24hrs)	%	ISO62: 1980	0.04	0.04	0.02	0.05	0.02	0.02
成型收缩率 Molding Shrinkage	流动方向 MD	ISO294: 2001	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02
成型收缩率 Molding Shrinkage	垂直方向 TD	ISO294: 2001	0.52	0.65	0.45	0.35	0.58	0.2
拉伸强度 Tensile Strength	Mpa	ISO527: 1993	105	108	100	90	108	100
断裂伸长率 Tensile Elongation	%	ISO527: 1993	2.5	3.5	2.5	1.5	3	1.2
弯曲强度 Flexural Strength	Mpa	ISO178: 1993	135	130	130	135	140	140
弯曲模量 Flexural Modulus	Gpa	ISO178: 1993	10	9.5	11	11.5	11.2	11.5
悬臂梁冲击强度(有缺口) Notched Izod Impact	KJ/m <sup>2</sup>	ISO180: 1993	8	13	7.2	5.5	7.5	4.6
负荷热变形温度 HDT@ 1.8MPa)	°C	ISO75: 2003	275	265	270	270	315	305
标准成型温度 Molding Temperature	°C		325 - 365	300 - 355	325 - 350	325-370	345-380	345 - 380
耐焊锡性 Reflow Resistance Temperature	°C	GB/T2423-2005	290	290	300	290	300	300
阻燃性 Flammability Classification	UL94	(0.2mm)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
介电常数 Dielectric Constant	(1KHz)	3.2mm, 1E3Hz/1e6H z	4.5	4.5	4.65	4.65	4.5	4.55
	(1MHz)		4	4	4.1	4.1	4	4.1
	(1GHz)		-	-	-	-	3.2	3.5
介电损耗因子 Dissipation Factor	(1KHz)	-	0.015	0.015	0.024	0.024	0.024	0.024
	(1MHz)	-	0.028	0.028	0.03	0.03	0.03	0.03
	(1GHz)	-	-	-	0.033	0.036	0.036	
体积固有电阻 Volume Resistivity	Ωm	GB/T1410-2006	1.00E+17	1.00E+17	1.00E+17	1.00E+16	1.00E+15	1.00E+17
耐电弧性 Arc Resistance	S	GB/T1411-2002	145	145	170	160	135	160
耐电弧轨迹性 Tracking Resistance (CTI)	V	GB/T4207-2003	130	130	160	150	150	150



# DZT LCP选用指南 Selection Guideline

项目 (由高至低降序排序) Item (Sorting from high to low↓)	单位 Unit	试验方法 Testing Method	规格 Grade					
拉伸强度 Tensile Strength↓ ※表征材料的抗拉伸性能高低 Characterize materials stretching resistance.	MPa	ISO527: 1993	M-501	D-301F	D-301	M-501a	M-401	M-401a
			108	108	105	100	100	90
弯曲强度 Flexural Strength↓ ※表征材料的抗弯曲性能高低 Characterize materials bending resistance .	MPa	ISO178: 1993	M-501a	M-501	M-401a	D-301	D-301F	M-401
			140	140	135	135	130	130
弯曲模量 Flexural Modulus ↓ ※表征材料的刚性高低 Characterize materials stiffness	GPa	ISO178: 1993	M-501a	M-401a	M-501	M-401	D-301	D-301F
			11.5	11.5	11.2	11	10	9.5
悬脊梁冲击强度(有缺口) Notched Izod Impact↓ ※表征材料的韧性高低 Characterize materials toughness.	KJ/m²	ISO180: 1993	D-301F	D-301	M-501	M-401	M-401a	M-501a
			13	8	7.5	7.2	5.5	4.6
负荷热变形温度 DTUL @1.8MPa↓ ※表征材料的耐热性高低 Characterize materials heat resistance.	°C	ISO75: 2003	M-501	M-501a	D-301	M-401	M-401a	D-301F
			315	305	275	270	270	265
耐焊锡性 Soldering Resistance↓ ※表征材料耐焊锡性高低 Characterize materials soldering resistance	°C	GB/T2423-2005	M-501	M-501a	M-401	D-301	D-301F	M-401a
			300	300	300	290	290	290
平整度 Flatness↓ ※表征材料抗翘曲性高低 Characterize materials warpage resistance			M-501a	M-401a	M-401	M-501	D-301	D-301F
			A+	A	A-	B+	B	B-

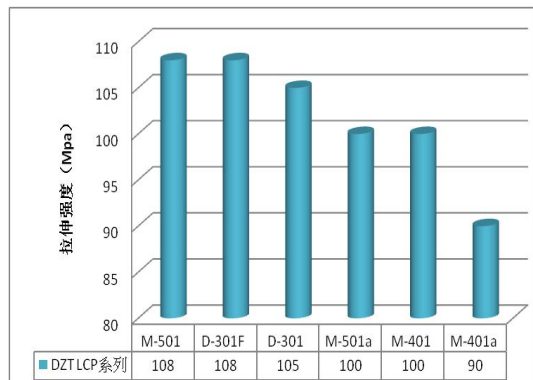


Fig1. 拉伸强度 Tensile Strength

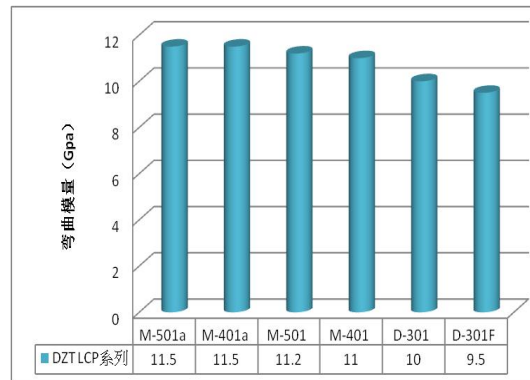


Fig2. 弯曲模量 Flexural modulus

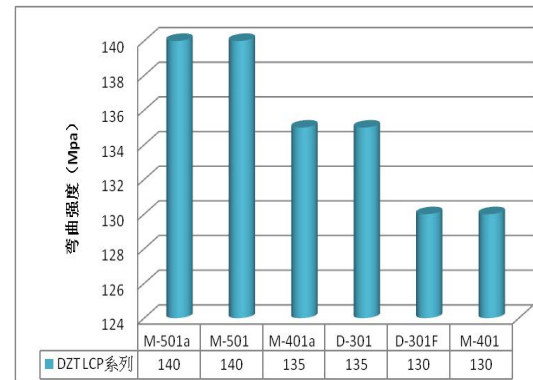


Fig3. 弯曲强度 Flexural strength

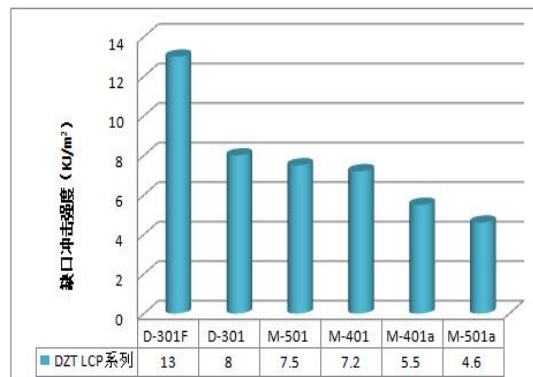


Fig4. 悬脊梁缺口冲击强度 Notched Izod Impact

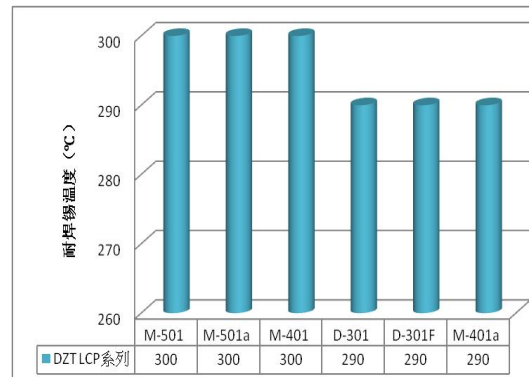


Fig5. 耐焊锡性 Soldering resistance

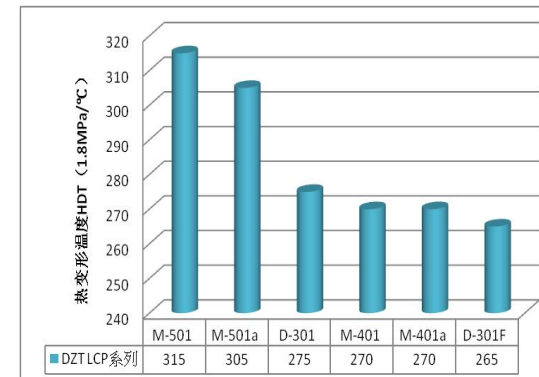


Fig6. 负荷热变形温度 DTUL @ 1.8MPa



致力于成为提供最优质高性能工程塑料的高科技企业  
**Dedicate to Become the Premium Enterprise Providing  
High-Performance Engineering Plastics**



# DZT 公司简介



江门市德众泰工程塑胶科技有限公司是一家专业从事特种工程塑胶研发、生产、销售及相关服务的高科技企业。公司致力于以科技引领发展、服务市场、回报社会的宗旨；以提供绿色环保和能源可再生利用的特种工程材料，成为行业一流企业为目标。

公司以发展先进科学技术为企业核心竞争力，人才建设为企业发展基石的理念。注重创新技术开发和应用，建立完善的研发机制，打造由专家、博士领衔的研发团队，与国内外著名院校、科研院所建立长期合作关系，实现产、学、研有机结合。建立自主创新的研发、生产平台和客户服务体系，具有完善的科研、加工、检测设备及标准实验室。

公司视产品质量为企业生存的根本，致力于质量保证体系建设，通过IATF16949 ISO9001质量体系认证，相关产品获得欧盟SGS RoHS环保认证及美国UL认证。





01  
液晶聚合物  
( LCP )

02  
高温尼龙  
( PANT )





**(自主知识产权)**

Independent Intellectual Property Right



# DZT 生产设备





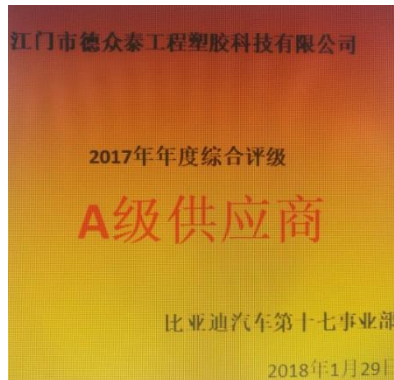
# 公司荣誉及证书



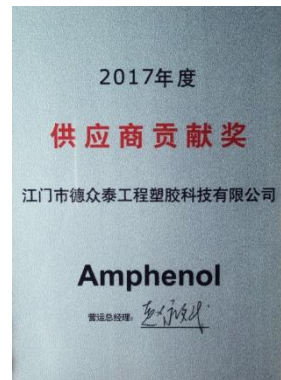
高新技术企业



省工程技术研究中心



比亚迪A级供应商



安费诺供应商贡献奖



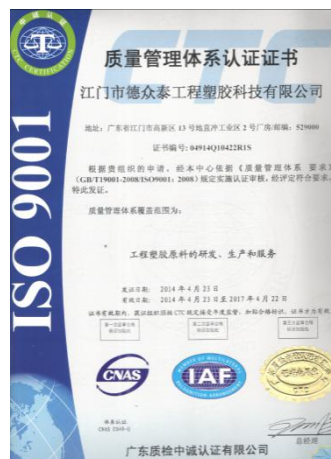
# 公司荣誉及证书



## IATF 16949



## ISO 14000



## ISO 9001



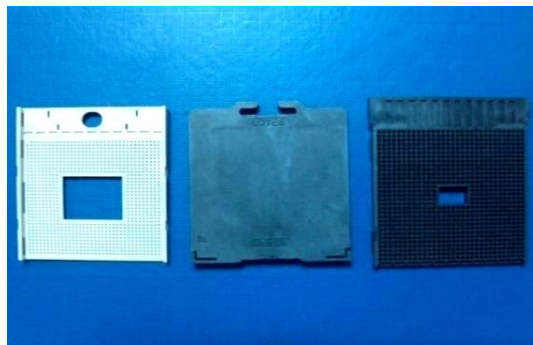
# DZT LCP应用实例 Application Cases



SIM Card Series



DDR Series



CPU Series



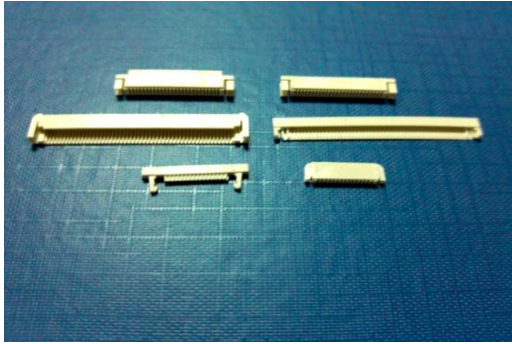
SATA Series



D-SUB Series



BOBBIN Series



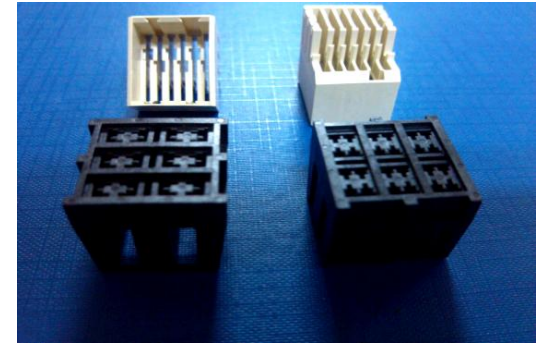
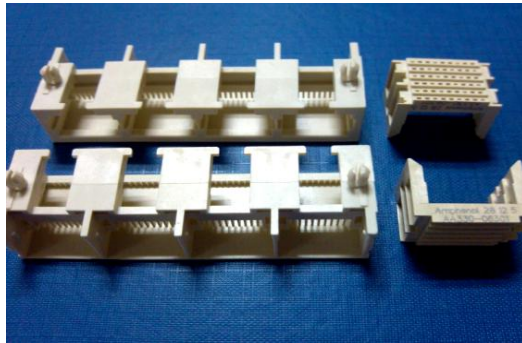
**FPC Series**



**USB/HDMI/PHONE JACK Series**



**CF Card Series**



**RJ&Others ConnectorsSeries**

致力于成为最能解决问题的工程塑料专家  
Committed to Become Engineering Plastics Expert Problem-solver

