



Q/FYCG

杭州成功超声设备有限公司企业标准

Q/330183 FYCG 01—2021

代替 Q/FYCG 01-2017

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月09日 08点54分

压电超声换能器

Piezoelectric Ultrasonic transducer

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月09日 08点54分

2021 - 08 - 25 发布

2021 - 09 - 01 实施

杭州成功超声设备有限公司 发布



前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件自发布之日起，代替Q/FYCG01-2017。本标准与Q/FYCG01-2017相比，不同之处有：

- 1、增加引用文件
- 2、调整产品分类
- 3、增加了术语
- 4、调整了产品性能参数要求

本文件由杭州成功超声设备有限公司提出；

本文件由杭州成功超声设备有限公司批准；

本文件的起草单位：杭州成功超声设备有限公司

本文件的主要起草人：陈元平、陈川、洪娟、杨璞

本文件所替代版本历次发布实施情况：

Q/FCGC01-2005:2005-01-10发布，2005-01-18实施。

Q/FCGC01-2008:2008-06-20发布，2008-06-22实施。

Q/FCGC01-2011:2011-06-27发布，2011-06-30实施。

Q/FCGC01-2014:2014-07-05发布，2014-07-21实施。

Q/FYCG01-2017:2017-07-01发布，2017-07-20实施。



压电超声换能器

1 范围

本文件规定了压电超声换能器(以下简称“换能器”)的术语和定义、结构和分类、型号命名规则、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本文件仅适用于标称频率范围为 15 kHz ~ 60 kHz 换能器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 11184	形状和位置公差 未标注公差
GB/T 2414.1	压电陶瓷材料性能试验方法 圆片径向伸缩振动模式
GB/T 3388	压电陶瓷材料型号命名方法
GB/T 3389.1	铁电压电陶瓷词汇
GB/T 3947	声学名词术语
GB/T 7965	水声换能器测量
GB/T 17252	100kHz以下超声压电换能器的特性和测量

3 术语和定义

GB/T 2414.1、GB/T 3388、GB/T 3389.1、GB/T 3947 和 GB/T 17252 以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 压电超声换能器

一种通过压电元件,将电能转换为超声能量的器件。

3.2 换能器总电容

换能器静态电容和换能器动态电容的总和。

4 结构和分类

4.1 换能器结构一般由螺帽、后盖板、压电陶瓷、电极片、中心螺杆、前盖板组成,如图 1。

4.2 换能器按形状可分为:柱型换能器和倒喇叭换能器。

4.3 换能器按压电陶瓷材料可分为:M1/M2 型换能器(压电陶瓷材料为 PZT-8 系列)和 L1 型换能器(压电陶瓷材料为 PZT-4 系列)

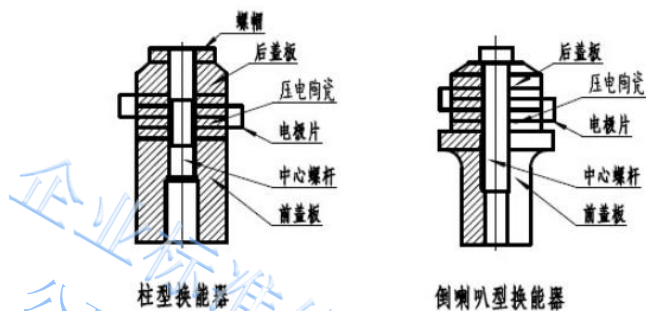
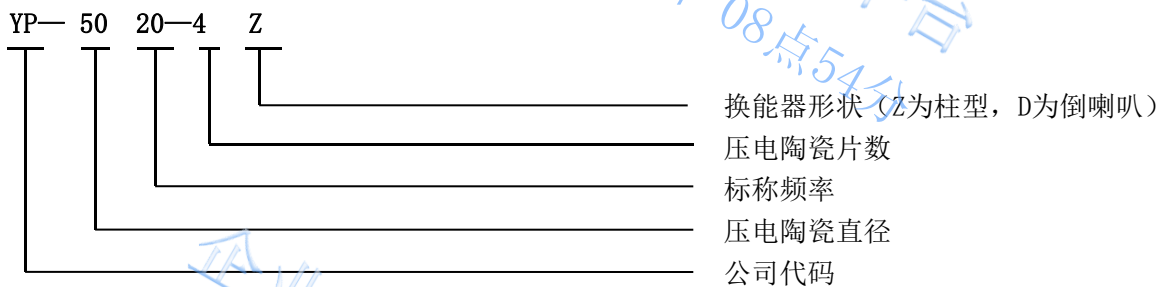


图1 换能器形状

5 型号命名规则



6 技术要求

6.1 外观

电外表无毛刺、无锈蚀、无污物，电镀层无脱落，不同极性电极片、同极性电极片、压电陶瓷均无明显错位。

6.2 性能参数

6.2.1 谐振频率

谐振频率及同批极差应符合表1的规定。

表1 换能器的谐振频率

标称频率, KHz	15	20	28	30	35	40	50	60
实际频率, KHz	14.5~	19.3~	27.2~	29.2~	34.2~	39.0~	49.0~	57.5~
	15.1	20.1	28.2	30.2	35.2	40.5	51.0	60.5
发货时同一批次内的最大极差, KHz	≤0.4	≤0.4	≤0.6	≤0.6	≤0.6	≤0.6	≤1.0	≤1.5



6.2.2 谐振时的动态电阻

谐振时的动态电阻应符合表 2 的规定

表 2 动态电阻

压电陶瓷直径/mm		≤35			>35		
压电陶瓷片数/片		2	4	6	2	4	6
频率段 所对应 电阻值/ Ω	15kHz/20kHz	≤50	≤25	≤20	≤25	≤15	≤15
	28kHz/30kHz/35kHz/40kHz	≤50	≤30	/	≤30	≤15	/
	50kHz/60kHz	≤90	/	/	/	/	/

注：“/”标示无此类型换能器

6.2.3 换能器总电容

换能器总电容应符合表 3 的规定

表 3 总电容

型号	压电陶瓷直径 (mm)	片数	换能器分类及电容 (pF)		
			M1型 (灰)	M2型 (黄)	L1型 (黑)
YP7015-6Z	70	6	/	/	25000-29000
YP7015-4Z	70	4	/	12500-14000	17000-19000
YP6515-4Z	65	4	/	11000-12000	/
YP6015-4Z	60	4	10000-11000	9000-10000	12500-13500
YP6015-6Z	60	6	/	13500-14500	19500-21000
YP5015-4Z	50	4	13000-14300	11000-13000	15000-17000
YP4015-4Z	40	4	/	7500-8500	/
YP6020-4Z	60	4	14000-16000	/	/
YP5520-4Z	55	4	10500-11500	10000-11500	14300-15300
YP5520-6Z	55	6	/	18500-20000	25500-27000
YP5020-6Z	50	6	/	18000-21500	21500-23500
YP5020-4Z	50	4	13000-14000	11000-12200	14500-16000
YP5020-2Z	50	2	5500-6500	6000-6500	8000-9000
YP4020-4Z	40	4	9500-11000	9500-11000	/
YP4020-2Z	40	2	5000-6000	6000-8500	/
YP3820-4Z	38	4	/	6500-7500	/
YP3020-6Z	30	6	/	6000-7000	/
YP3828-4Z	38	4	/	7200-8200	10000-12000
YP3828-2Z	38	2	/	3700-4200	/



表3 (续)

型号	压电陶瓷直径 (mm)	片数	换能器分类及电容 (pF)		
			M1型 (灰)	M2型 (黄)	L1型 (黑)
YP3028-4Z	30	4	6000-7000	5500-6200	/
YP3028-2Z	30	2	3300-3800	2800-3300	/
YP2528-4Z	25	4	/	3600-4200	/
YP2528-2Z	25	2	2300-2600	1800-2100	/
YP3030-4Z	30	4	6200-7200	/	/
YP3030-2Z	30	2	/	2650-3100	/
YP3035-4Z	30	4	/	5500-6200	/
YP3035-2Z	30	2	/	2700-3100	/
YP2535-2Z	25	2	1800-2100	1900-2050	/
YP3040-2Z	30	2	/	2000-2300	/
YP3040-4Z	30	4	/	5100-5800	6500-7500
YP2540-2Z	25	2	2200-2600	2000-2300	/
YP1560-2Z	15	2	700-800	/	750-950
YP7015-4D	70	4	/	12500-14000	17000-19000
YP6515-4D	65	4	13000-14000	/	/
YP6015-6D	60	6	/	19000-20500	23000-25000
YP6015-4D	60	4	10000-11000	9000-10000	/
YP5015-6D	50	6	/	17000-19000	23000-25000
YP5015-4D	50	4	/	9000-10000	14500-15500
YP5020-4D	50	4	12300-13500	10500-11500	13600-14600
YP5020-6D	50	6	/	18000-20000	21000-23000
YP4020-6D	40	6	12000-13000	13500-15000	/
YP4020-4D	40	4	10000-11000	9000-10000	10500-11500
YP3020-6D	30	6	/	8000-9000	/
YP3020-4D	30	4	/	9000-10000	/
YP3030-4D	30	4	6000-7000	5000-6000	/
YP5035-4D	50	4	/	11000-12000	/
YP3535-4D	35	4	/	6600-7400	9000-10000
YP3535-2D	35	2	/	/	4500-5000
YP3035-4D	30	4	/	5500-6200	9200-10200
YP3035-2D	30	2	/	/	4600-5200
YP2535-4D	25	4	/	3900-4600	/
YP3040-2D	30	2	3400-3800	/	/
YP2540-4D	25	4	/	3500-4000	4100-5000
YP2040-4D	20	4	/	/	4600-5000
YP2050-2D	20	2	/	/	1800-1900



6.2.4 绝缘电阻

换能器绝缘电阻不小于 100MΩ

6.2.5 电气强度

换能器应能承受 1 500 V 的试验电压，试验电压波形为正弦波，频率为 50 Hz，试验时间 1 min，试验期间不应发生闪络或击穿。

7 试验方法

7.1 外观检验

自然光下目测。

7.2 机电性能参数试验

7.2.1 谐振频率

将仪器测量端的正负极，分别对应连接到换能器的正负电极上，用阻抗分析仪（在标称频率±2kHz 频率段内）进行测量，读取阻抗分析仪谐振频率数值。

7.2.2 谐振时的动态电阻

将仪器测量端的正负极，分别对应连接到换能器的正负电极上，用阻抗分析仪进行测量，读取阻抗分析仪动态电阻数值。

7.2.3 总电容

将仪器测量端的正负极，分别对应连接到换能器的正负电极上，用阻抗分析仪进行测量，读取阻抗分析仪的总电容数值。

7.2.4 绝缘电阻

将仪器测量端的正负极，分别对应连接到换能器的正负电极上，用绝缘电阻仪进行测量，读取绝缘电阻仪的绝缘电阻数值。

7.2.5 电气强度

使用绝缘耐压仪进行测试，将试验电压在不短于 10s 的时间从零逐渐升高至 1 500V，保持电压状态下 1min，查看换能器的状态。

7.3 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。检验项目见表 4

表 4 产品检验项目表

检验项目	要求	试验方法	检验分类	
			出厂检验	型式检验
外观	6.1	7.1	√	√
谐振频率	6.2.1	7.3.1	√	√



表4（续）

检验项目	要求	试验方法	检验分类	
			出厂检验	型式检验
动态电阻	6.2.2	7.3.2	√	√
总电容	6.2.3	7.3.3	√	√
绝缘电阻	6.2.4	7.3.4	△	√
电气强度	6.2.5	7.3.5	△	√

注：“√”表示实施全检；“△”表示实施抽检。

7.4 出厂检验

对每批产品必须进行出厂检验，检验项目包括6.1和6.2条项目。其中6.2.4；6.2.5项目实施抽检，在每批次产品中抽检2件。

7.5 型式试验

7.5.1 通则

通常有下列情况之一时，一般应进行型式试验，也可根据产品实际情况进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型检验；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺、生产设备有较大的改变，可能影响产品质量及性能时；
- 正式生产时，定期或积累一定产量后，应每三年进行一次型式检验；
- 产品长期停产（6个月以上）后，恢复生产时；
- 本次出厂检验结果与上一次型式试验结果有较大差异时；
- 国家行政机构提出进行型式试验要求时。

7.6 组批

以生产任务单上的产品生产总量为一批（一般一批次产品不大于90件），每批产品经出厂检验合格后方可入库。

7.7 判定规则

产品出厂检验和型式试验按表4规定的检验项目检验，出现任何一项不合格则判定为产品不合格。

7.8 仲裁

当有异议时，可委托第三方进行检测。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

标志应包括：厂名或商标、换能器规格（类别、尺寸等）、产品标准编号。

8.2 包装



换能器宜使用塑料薄膜、泡沫塑料、纸箱等材料进行包装。

8.3 贮存和运输

8.3.1 产品贮存应防潮、防暴晒、防腐蚀，产品包装件应在仓库内堆放，存放处应干燥通风、清洁。

8.3.2 产品在运输中应保证产品质量不受影响。应做到安全稳妥，防水、防腐、防暴晒、防雨淋、小心装卸。

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月09日 08点54分

企业标准信息公共服务平台
公开
2021年09月09日 08点54分