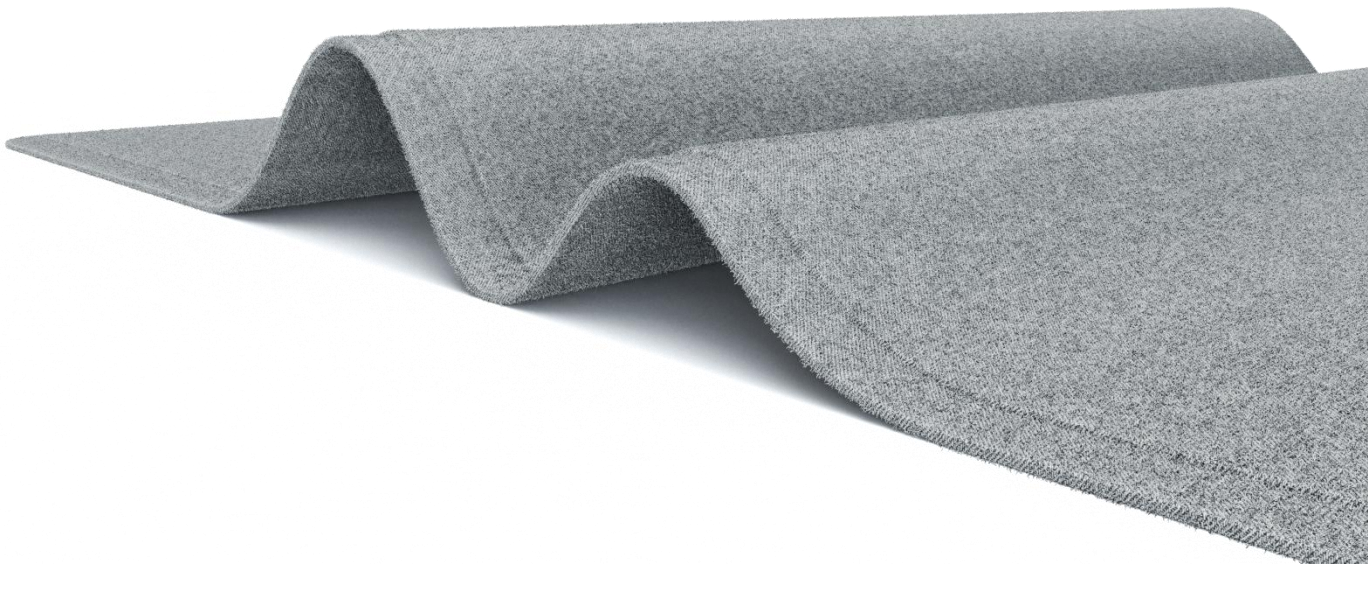
HaptiData

产品规格书 | 织物电子皮肤（松延 N2）

· 版本号：V1.0

· 日期： 2025/12/18



目录

一、 安全信息 3
1.1 使用禁忌 3
1.2 注意事项 3
二、 产品总览 4
2.1 产品描述 4
2.2 硬件框架 4
三、 使用前检查 6
3.1 组件清单 6
3.2 检查项 6
四、 使用说明 7
4.1 系列介绍 7
4.2 佩戴方式 10
4.3 佩戴舒适性 10
4.4 佩戴安全性 10
4.5 佩戴注意事项 10
4.6 清洁与保养 10
五、 纤维传感器件技术规格 11
5.1 规格参数 | 上身（339 传感点） 13
5.2 规格参数 | 手套•左（162 传感点） 14
5.3 规格参数 | 手套•右（162 传感点） 16
5.4 规格参数 | 足底•左（120 传感点） 17
5.5 规格参数 | 足底•右（120 传感点） 18
5.6 通讯协议 20
..... 20
六、 硬件附件 24
6.1 陀螺仪 24
6.2 指示灯 25
6.3 蓝牙配对失败 - 重新配对 26
七、 软件 28
7.1 软件页面展示（示例） 28
7.2 软件功能项 29
八、 质量保证 30
8.1 质保条款细则 30
8.2 客户服务 30

一、安全信息

1.1 使用禁忌

在使用和操作设备前，为确保设备性能最佳，并避免出现危险或非法情况，请查阅并遵循所有的安全信息。

- 本产品为精密电子仪器，严禁私自拆卸。
- 请勿将设备放置和安装在阳光直射的地方或发热设备附近。
- 请勿将腐蚀性液体滴到或溅到设备上。

1.2 注意事项

- 如遇任何产品问题，请联系本公司技术支持人员。请勿私自拆卸产品，如因私自拆卸导致的损坏，本公司概不负责。
- 避免尖锐物体直接接触传感器
- 为保持设备正常使用寿命，请勿用力拉扯连接线。
- 请定期检查设备的外观和功能，确保没有损坏或异常情况。如发现问题，请立即停止使用并联系专业人员返厂检修。
- 请使用柔软的干布清洁设备表面，避免使用含有腐蚀性化学溶剂的清洁剂。
- 在使用过程中，请避免对主控板施加过大的压力，以防止损坏内部组件。

二、产品总览

HaptiData基于柔性纤维传感器技术，通过纤维压力传感器、纤维电极、拉力感知纤维等多项创新技术，**结合相关算法，实现了心电、压力、张力等信号的感知、传导、计算和控制。**

HaptiData纤维压力传感器已在养老医疗、汽车座舱、科研仪器、航天、军工、机器人、AI等领域得到广泛应**用，提供了卓越的性能和适应性。**

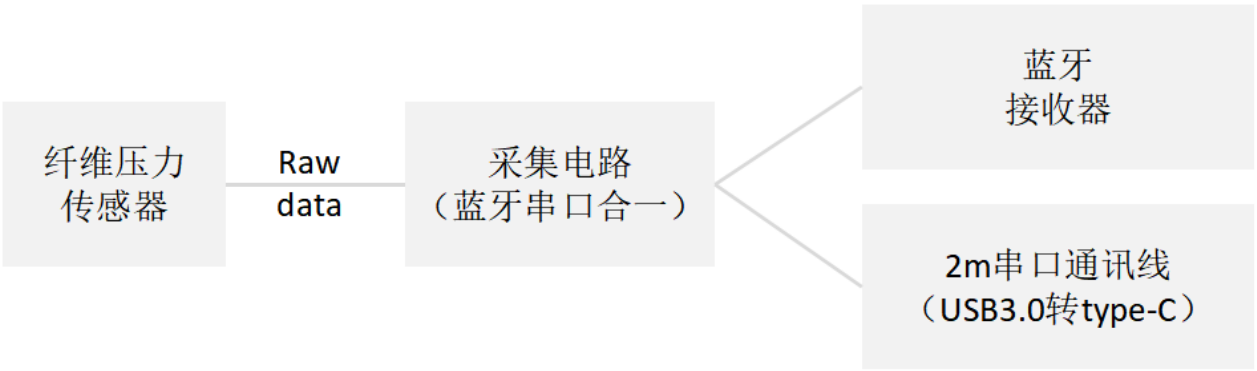
2.1 产品描述

HaptiData纤维压力传感器采用纤维传感材料，通过压阻变化，采集压力传感数据，具有柔软、耐弯折、可大**面积铺设、传感密度大、响应速度快、材料寿命长等特点。**

- 柔软性与耐弯折性：传感器可大面积铺设，具备超高弹性和拉伸度，最小折叠半径小于0.2mm，能够承受Z型死折折叠和揉搓。
- 高传感密度与快速响应：传感器的高密度设计确保了快速响应能力。
- 耐久性与一致性：经过车规级Z-fold测试，能够承受20万次3Mpa冲击，长期使用后自动回弹，无需校准。
- 透气性与舒适性：传感器透气舒适，亲肤柔软，适用于多种场景，如衣物般自然贴合。

2.2 硬件框架

产品系统总体架构包括纤维压力传感器、采集电路、蓝牙接收器、串口通讯线、USB拓展器五个部分。



• **示例图**



· 此图为手套示意图，其余产品有关示意图，请见下方7-8页

三、使用前检查

3.1 组件清单

序号	组件
1	纤维压力传感器
2	采集电路（蓝牙主控）
3	串口通讯线
4	蓝牙接收器

3.2 检查项

(1) 检查纤维压力传感器表面是否有破损或污渍；

(2) 检查传输模组外观是否完整且无破损；

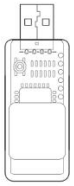
(3) 检查传输模组连接线是否有破损。

四、使用说明

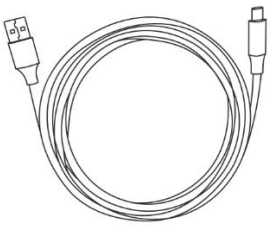
4.1 系列介绍

织物电子皮肤可用于机器人的多种佩戴方式。包括如下3个部位：





蓝牙接收器



串口通讯线

松延N2具身机器人-织物触觉上衣

4.1.1 织物触觉上衣（339个传感点）：用于机器人上身全身

· 功能描述：该型号织物电子皮肤具备上百个压力传感点，能够全面感知机器人上身的压力分布，适用于日常交互和一般应用场景，具备较高的性价比。

· 适用场景：通过数据采集训练，适用于机器人在工业生产、服务行业、教育展示等场景中，用于日常操作和交互时的压力监测。





织物触觉手套和配件示意图

4.1.3 织物触觉手套（162 个传感点）

· 功能描述：手套部位的织物电子皮肤具备 162 个传感点，密布于指掌区域，能够实时捕捉机器人抓握物体时的压力变化，提供精确的抓握力度监测。

· 适用场景：通过数据采集训练，适用于机器人在精细操作、物体抓取、装配作业等场景中，确保抓握动作的精确性和安全性。





织物触觉足底和配件示意图

*注：配送3M胶无痕双面胶用于固定（推荐实验室地毯环境使用或配鞋子使用）

4.1.4 足底（120 个传感点）

· 功能描述：足底部位的织物电子皮肤具备 120 个传感点，能够持续监测机器人足底的压力分布，为机器人的平稳移动和行走姿态调整提供数据支持。

· 适用场景：通过数据采集训练，适用于机器人在复杂地形行走、平衡控制、负载监测等场景中，确保行走的稳定性和安全性。

4.2 佩戴方式

1. 直接集成

织物电子皮肤采用柔性压力传感器编织而成，可实现与机器人表面的紧密贴合，确保压力监测的精准性与稳定性。

2. 方便穿脱设计

织物电子皮肤采用一体式设计，可以量身定制适配不同体型的机器人，简化安装与拆卸流程。

3. 定制化适配

织物电子皮肤可根据机器人具体尺寸和表面几何形状进行定制化裁剪与设计，包括长度、宽度的调整及形状的适配，确保与机器人表面紧密贴合。

4.3 佩戴舒适性

1. 柔软性

织物电子皮肤采用高弹性、柔软、轻薄的材料制成，能够适应机器人或使用者的运动和弯曲，不会对活动造成限制。

2. 透气性

材料具备良好的透气性，即使在长时间使用过程中，也不会因热量积聚而影响机器人的性能。

4.4 佩戴安全性

1. 电气安全

传感器具备良好的绝缘性能，能够避免在使用过程中发生漏电或短路现象。传感器的工作电压符合机器人系统的安全电压标准，确保机器人和操作人员的安全。

2. 机械安全

织物电子皮肤具备良好的机械强度，避免在机器人运动过程中发生断裂或损坏。传感器的边缘光滑无毛刺，避免对机器人表面造成划伤。

4.5 佩戴注意事项

1. 佩戴前检查

在佩戴前，应检查织物电子皮肤的外观和功能是否正常，确保没有损坏或故障。

2. 佩戴方法

确保织物电子皮肤安装位置准确且固定牢固；对于可拆卸的传感器，应确保安装方式正确且固定可靠。

3. 佩戴后的检查

佩戴后，应检查传感器是否固定牢固，信号是否正常。如果发现传感器移位或信号异常，应及时调整或重新佩戴。

4.6 清洁与保养

在使用过程中，应定期清洁织物电子皮肤，避免灰尘和污垢影响传感器的性能。

五、纤维传感器件技术规格

- **基本参数**

	项目	参数
基本信息	原产地	中国
	皮肤厚度	≤2.33mm
	外观面料	黑色面料
	重复性	±8%
	一致性	±8%
	耐久性	20万次3Mpa冲击
	可靠性	车规级
	防护等级	IP21
	供电参数	5.0V/2A（电源供电）； 3.7V/300mAh（电池供电）
	工作电压	3.5~5.0V
	工作电流	48mA
	续航（蓝牙）	3.75h
	续航（串口）	上位机供电
	待机	1周
工作环境	工作温度范围(℃)	-20℃~60℃
	工作湿度范围(RH)	< 90% 非冷凝
储存环境	储存温度范围(℃)	-40℃~80℃
	储存湿度范围(RH)	≤93% 非冷凝
通信参数	比特率(bps)	921,600 bps
	通讯、供电接口	蓝牙、串口
	采样频率(Hz)	蓝牙30Hz、有线100Hz
	响应时间(s)	<0.2ms
压力参数	单点均值最大量程	350N
	识别精度	0.01N

- **零配件信息**

配件	规格尺寸	重量
电池		14.8g
蓝牙接收器		13.2g
ESP32蓝牙主控板		6.6g
扩展器		45g
数据线 (USB3.0转type-C)	2m 长	67.3g
主控板外壳组件 （含上壳、下壳、按键、螺丝*4）	50 * 32 * 15.5 mm	10g
包装箱	30 * 20 * 15 cm	166g

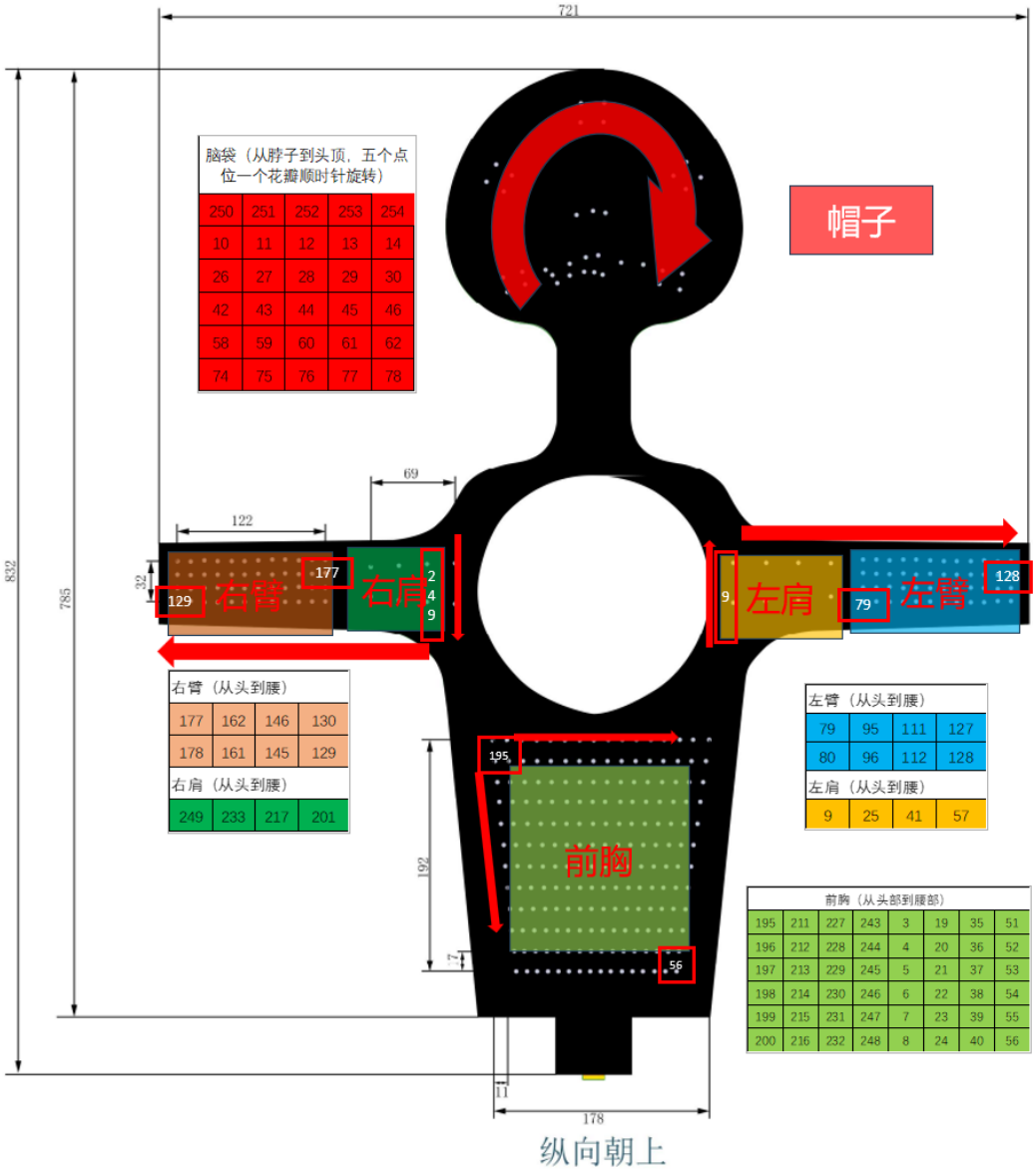
- **压力传感模数转换数据传输逻辑（16x16点阵的256压力数组解析方案）**

列/行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
3	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
4	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
5	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
6	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
7	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
8	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
9	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
10	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
11	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
12	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
13	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
14	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
15	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
16	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256

5.1 规格参数 | 上身（339 传感点）

	项目	参数
详细信息	产品型号	HD-TS-40
	传感器尺寸(mm)	721 * 832mm
	采集点数	339物理传感点/89个数据传感点

◆ 尺寸图



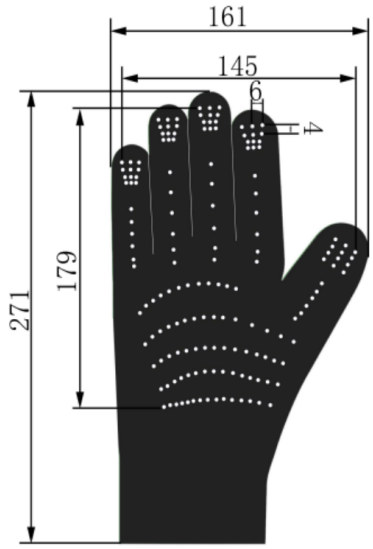
胸部和手臂是4个物理传感点对应1个数据传感点，肩部为2个物理传感点对应1个数据传感点

◆ **压力点-数组对应关系（前胸、后背、左臂、左肩、右臂、右肩）**

压力部位	原始数组位数
前胸	[195,211,227,243,3,19,35,51,196,212,228,244,4,20,36,52,197,213,229,245,5,21,37,53,198,214,230,246,6,22,38,54,199,215,231,247,7,23,39,55,200,216,232,248,8,24,40,56]
帽子	[250, 251, 252, 253, 254, 10, 11, 12, 13, 14, 26, 27, 28, 29, 30, 42, 43, 44, 45, 46, 58, 59, 60, 61, 62, 74, 75, 76, 77, 78]
左臂	[79,95,111,127,80,96,112,128]
右臂	[177,162,146,130,178,161,145,129]
左肩	[9,25,41,57]
右肩	[249,233,217,201]

5.2 规格参数 | 手套•左（162 传感点）

◆ **尺寸图**

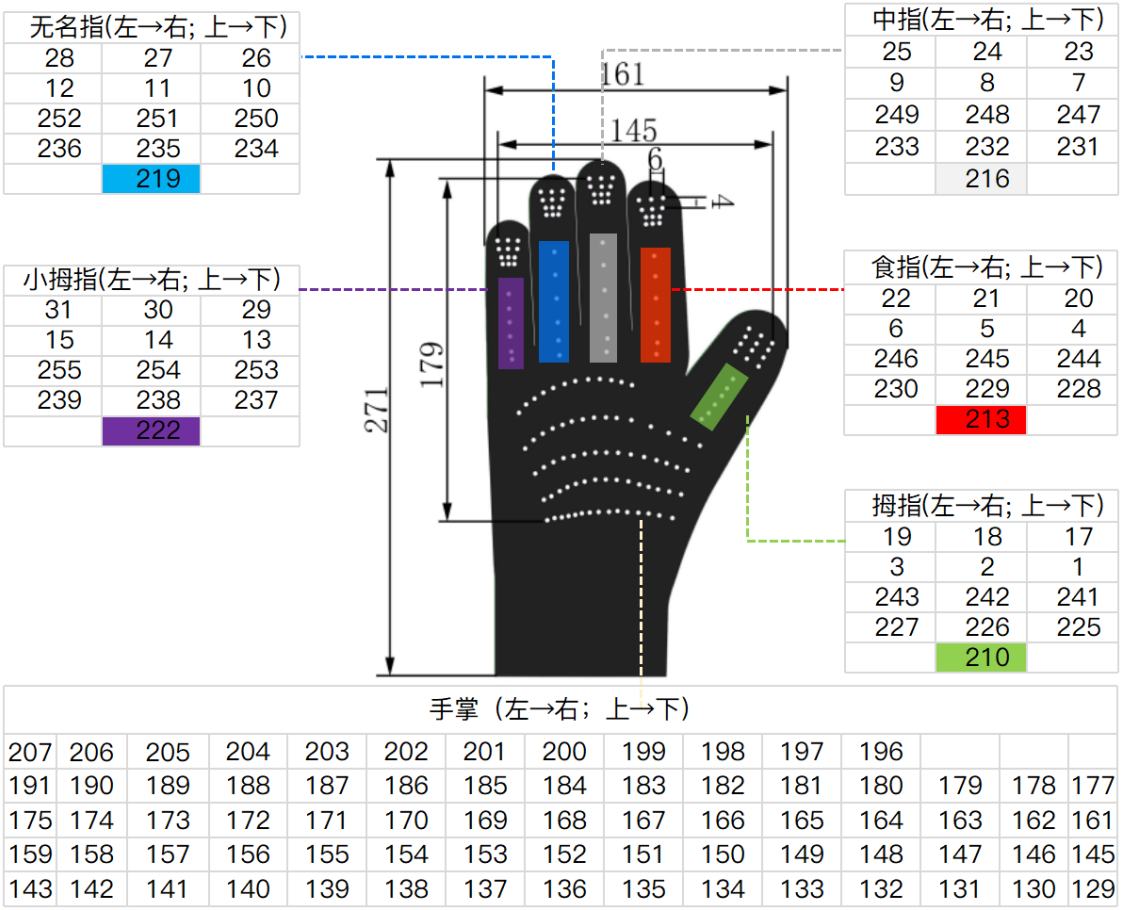


（左手）

	项目	参数
详细信息	产品型号	JQGY-YL-11
	传感器尺寸	271 * 161mm（±3%）
	传感区域尺寸	179 * 145mm（±3%）
	采集点数	162
	净重	35.4g
	传感分辨率	4mm * 6mm

◆ **压力点-数组对应关系**

· 有关手指（注：颜色块区域数据为手指弯折度）

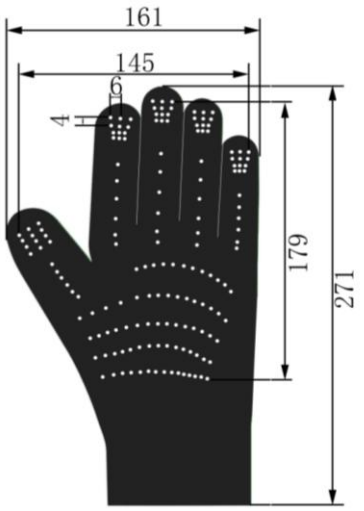


· 有关整体

压力部位	原始数组位数
小拇指压力	[31,30,29,15,14,13,255,254,253,239,238,237]
无名指压力	[28,27,26,12,11,10,252,251,250,236,235,234]
中指压力	[25,24,23,9,8,7,249,248,247,233,232,231]
食指压力	[22,21,20,6,5,4,246,245,244,230,229,228]
大拇指压力	[19,18,17,3,2,1,243,242,241,227,226,225]
小拇指弯折	222
无名指弯折	219
中指弯折	216
食指弯折	213
大拇指弯折	210
手掌	[207,206,205,204,203,202,201,200,199,198,197,196,191,190,189,188,187,186,185,184,183,182,181,180,179,178,177,175,174,173,172,171,170,169,168,167,166,165,164,163,162,161,159,158,157,156,155,154,153,152,151,150,149,148,147,146,145,143,142,141,140,139,138,137,136,135,134,133,132,131,130,129]

5.3 规格参数 | 手套•右（162 传感点）

◆ 尺寸图

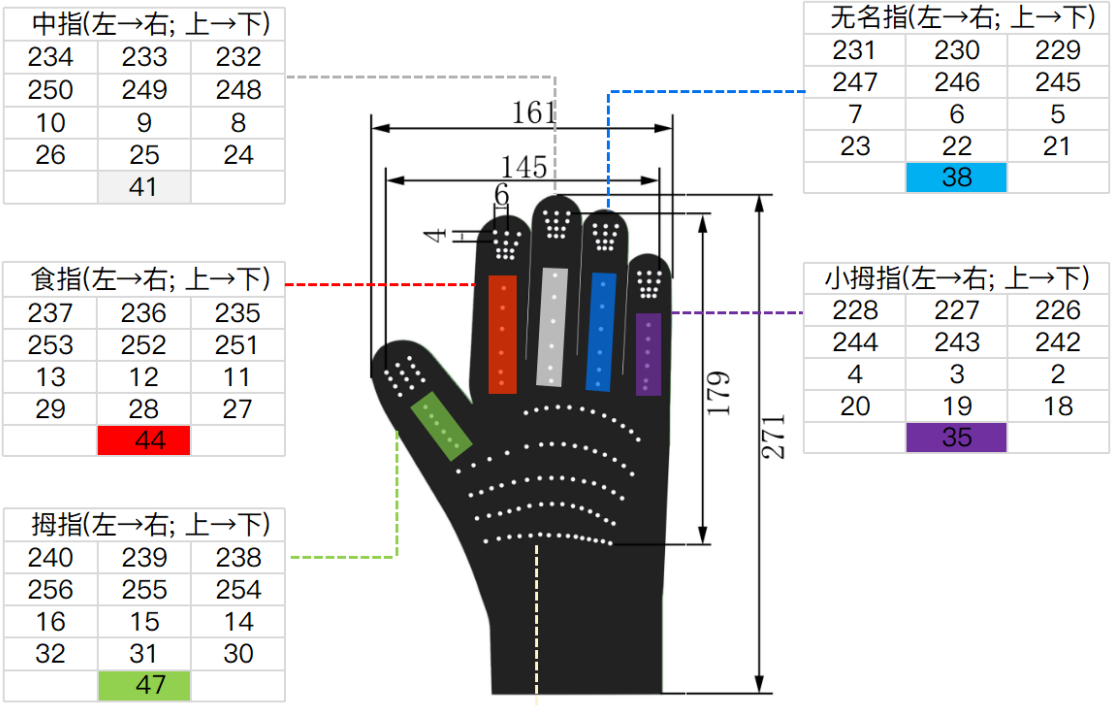


（右手）

	项目	参数
详细信息	产品型号	JQGY-YL-31
	传感器尺寸	271 * 161mm（±3%）
	传感区域尺寸	179 * 145mm（±3%）
	采集点数	162
	净重	35.4g
	传感分辨率	4mm * 6mm

◆ 压力点-数组对应关系

· 有关手指（注：颜色块区域数据为手指弯折度）



手掌（左→右；上→下）

			61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66
96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82
112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98
128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114

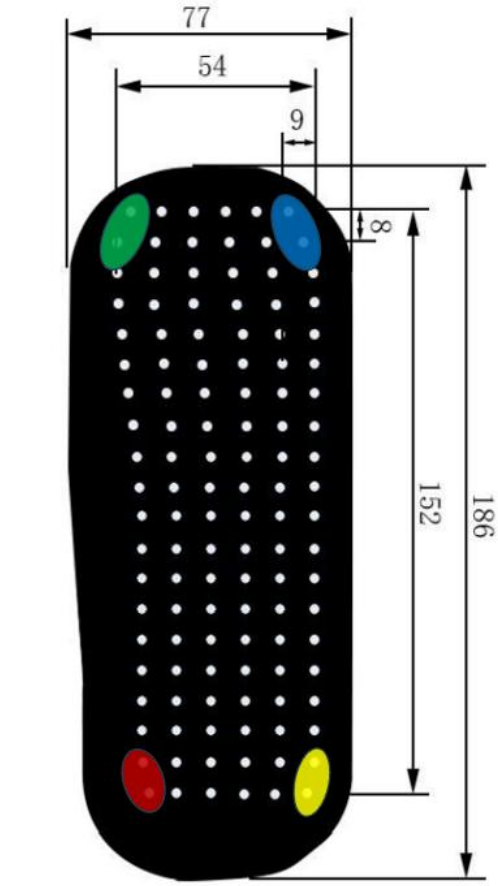
· 有关整体

压力部位	原始数组位数
大拇指压力	[240,239,238,256,255,254,16,15,14,32,31,30]
食指压力	[237,236,235,253,252,251,13,12,11,29,28,27]
中指压力	[234,233,232,250,249,248,10,9,8,26,25,24]
无名指压力	[231,230,229,247,246,245,7,6,5,23,22,21]
小拇指压力	[228,227,226,244,243,242,4,3,2,20,19,18]
大拇指弯折	47
食指弯折	44
中指弯折	41
无名指弯折	38
小拇指弯折	35
手掌	[61,60,59,58,57,56,55,54,53,52,51,50,80,79,78,77,76,75,74,73,72,71,70,69,68,67,66,96,95,94,93,92,91,90,89,88,87,86,85,84,83,82,112,111,110,109,108,107,106,105,104,103,102,101,100,99,98,128,127,126,125,124,123,122,121,120,119,118,117,116,115,114]

5.4 规格参数 | 足底•左（120 传感点）

◆ 尺寸图（足底•左）和压力点-数组对应关系（字节）

	项目	参数
详细信息	产品型号	HD-TS-39
	传感器尺寸(mm)	77 * 186mm
	采集点数	120物理传感点/60个数据传感点



左脚，纵线朝上贴近脚心

224	208	192	176	160	144
223	207	191	175	159	143
222	206	190	174	158	142
221	205	189	173	157	141
220	204	188	172	156	140
219	203	187	171	155	139
218	202	186	170	154	138
217	201	185	169	153	137
216	200	184	168	152	136
215	199	183	167	151	135
备注：从上到下，两点一组					

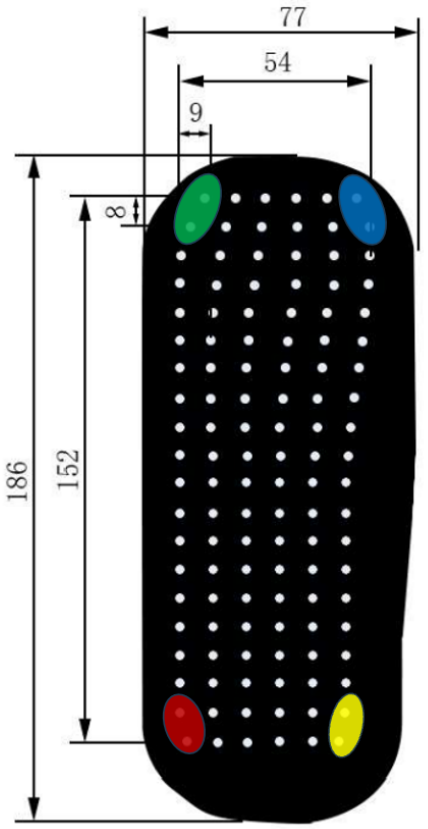
左脚编程对照关系：

[224, 208, 192, 176, 160, 144, 223, 207, 191, 175, 159, 143, 222, 206, 190, 174, 158, 142, 221, 205, 189, 173, 157, 141, 220, 204, 188, 172, 156, 140, 219, 203, 187, 171, 155, 139, 218, 202, 186, 170, 154, 138, 217, 201, 185, 169, 153, 137, 216, 200, 184, 168, 152, 136, 215, 199, 183, 167, 151, 135]

5.5 规格参数 | 足底•右（120 传感点）

◆ **尺寸图（足底•右）和压力点-数组对应关系（字节）**

	项目	参数
详细信息	产品型号	HD-TS-37
	传感器尺寸(mm)	77 * 186mm
	采集点数	120物理传感点/60个数据传感点



右脚，纵线朝上贴近脚心

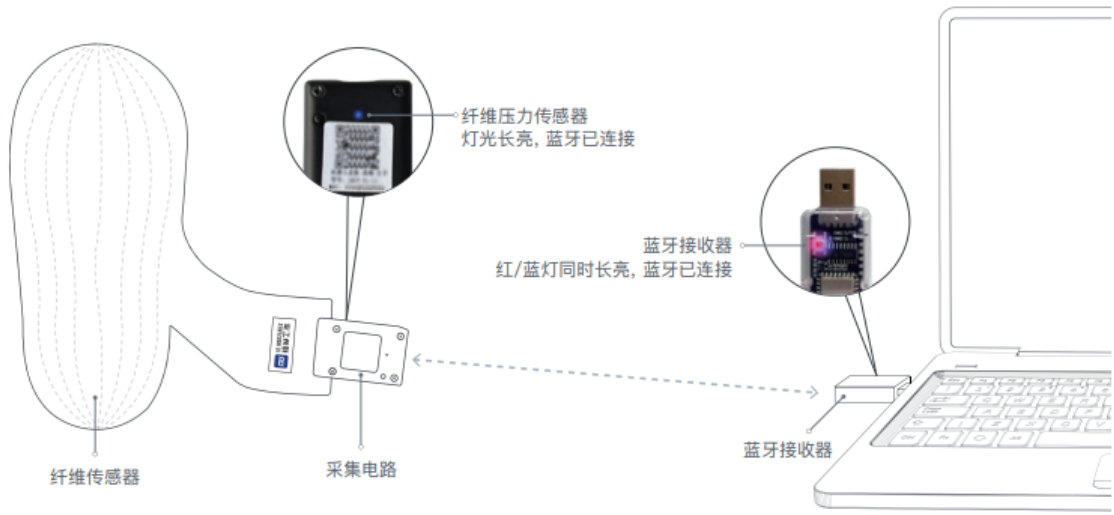
23	7	247	231	215	199
24	8	248	232	216	200
25	9	249	233	217	201
26	10	250	234	218	202
27	11	251	235	219	203
28	12	252	236	220	204
29	13	253	237	221	205
30	14	254	238	222	206
31	15	255	239	223	207
32	16	256	240	224	208
备注：从上到下，两点一组					

右脚编程对照关系：

[23, 7, 247, 231, 215, 199, 24, 8, 248, 232, 216, 200, 25, 9, 249, 233, 217, 201, 26, 10, 250, 234, 218, 202, 27, 11, 251, 235, 219, 203, 28, 12, 252, 236, 220, 204, 29, 13, 253, 237, 221, 205, 30, 14, 254, 238, 222, 206, 31, 15, 255, 239, 223, 207, 32, 16, 256, 240, 224, 208]

5.6 通讯协议

蓝牙链接方式：



串口链接方式：

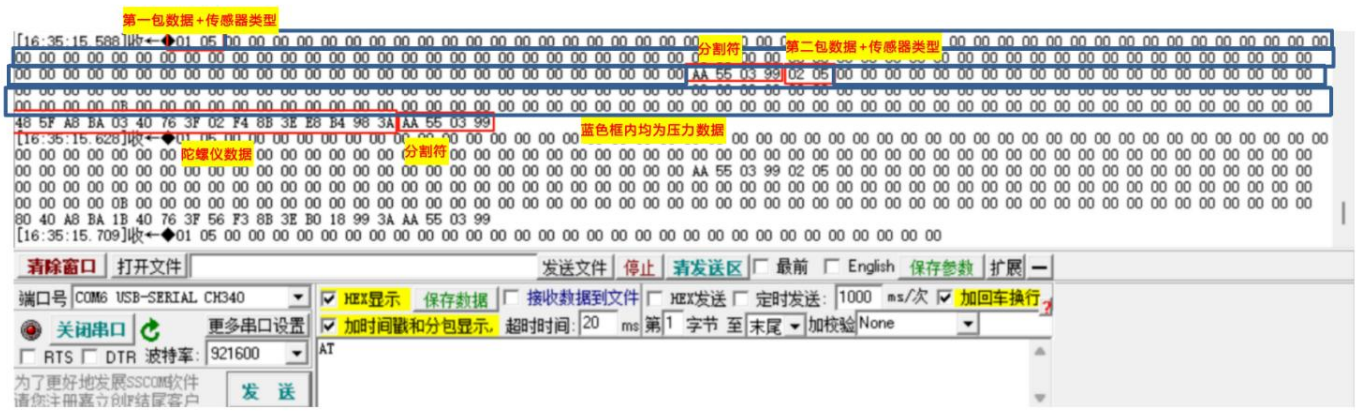


5.5.1 数据帧汇总

*** 数据矩阵模板 = [帧头]（分隔符） + [包顺序] + [传感器类型] + [数据]**

项目	字段	功能	举例（HEX）	具体说明
数据帧汇总	帧头	串口发送数据切割标识	0xAA 0x55 0x03 0x99	分割符
	包顺序	数据量大时分包发送，设顺序标识，确保准确读取。（传感器与陀螺仪数据分两包传输）	0x01	第一包
			0X02	第二包
	传感器类型	将传感器输出数据转为有状态数据，便于识别	0x01	LH（Left Hand）
			0x02	RH（Right Hand）
			0x03	LF（Left Foot）
			0x04	RF（Right Foot）
			0x05	WB（Whole Body）
	数据	传感器数据+陀螺仪数据，分两包发送	128数据长度	传感器前128个数据
			144数据长度	传感器后128个数据 + 陀螺仪16个数据

备注：产品串口开放读取，两包数据拼接压力传感数据（128+128=256位，单点压力ADC数值8bits，对应0~255）+陀螺仪数据（16位，4位合成一个分量，四元数（Quaternion）四元数由 **4 个分量（q0, q1, q2, q3））



5.5.2 协议帧数据样例（HEX）：

```
[14:04:29.427]收←◆01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62
F3 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 EE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 EE 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 AA 55 03 99
[14:04:29.506]收←◆01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 62 F2 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 EE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ED 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F1 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 AA 55 03 99
[14:04:29.587]收←◆01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 61 F2 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 EE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ED 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 AA 55 03 99
```

5.5.3 数据采集模块

(1)示意图：

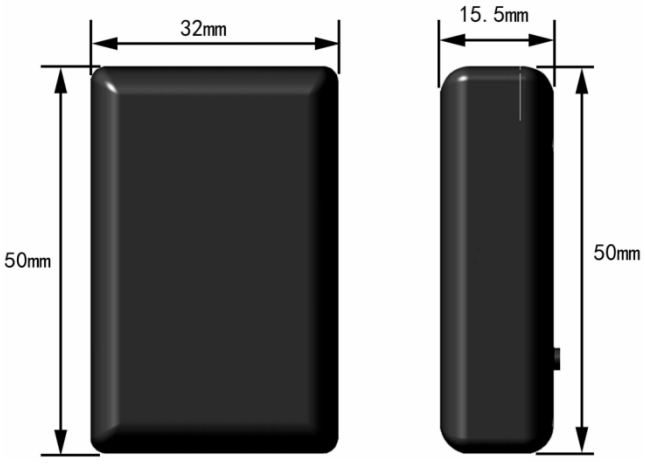


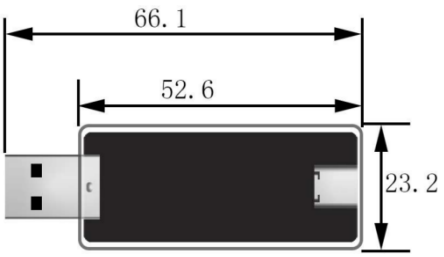
蓝牙主控板（含电池）
（自带电池，Type C可以充电/读取数据/固件升级）



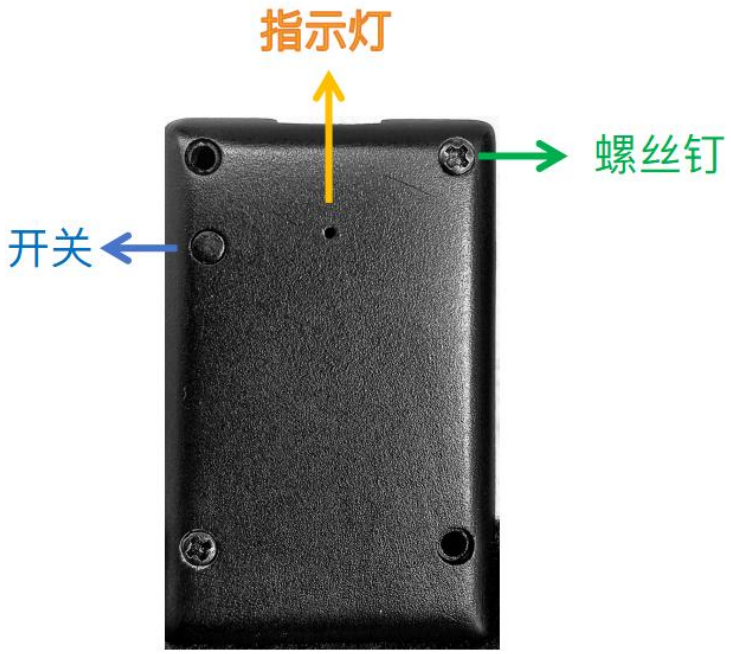
蓝牙一对一数据接收器
（选配，可以自主开发PC蓝牙数据接收程序）

(2)尺寸图： 蓝牙主控板（含电池）（左）、蓝牙接收器（右）

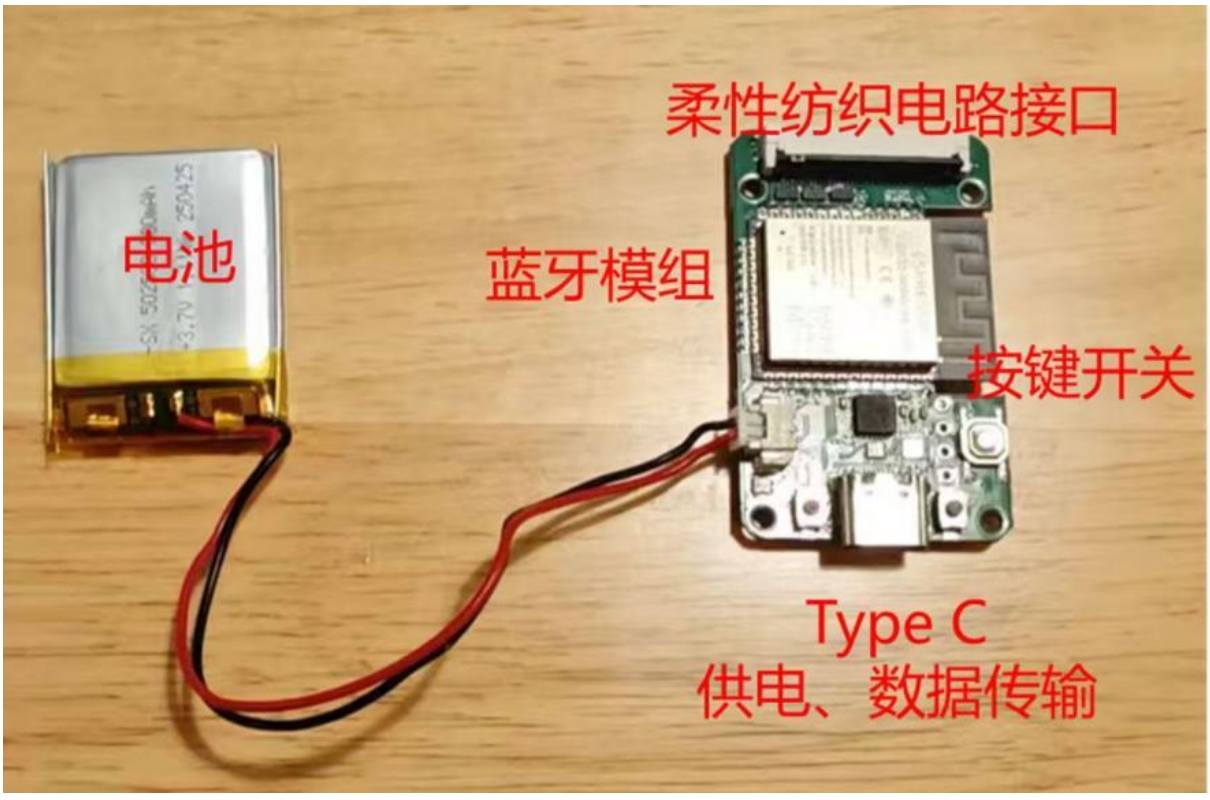




(3)蓝牙主控板（含电池）结构图：



蓝牙主控板（含电池）



六、硬件附件

6.1 陀螺仪

类别	详情
型号	ICM-42688
厂家	TDK-INVENSENSE
关键功能	集成 3 轴陀螺仪与 3 轴加速度计，具有可配置的主机接口，支持I^3C^{sm}、I^2C和SPI串行通信， 以及2kB FIFO和2个可编程的超低功耗运动唤醒中断信号，从而实现最小化系统功耗。
陀螺仪	数字输出 X、Y、Z 轴角速度，满量程范围可编程（± 15.625、 ±31.25、 ±62.5、 ± 125、 ±250、 ±500、 ± 1000、 ±2000 °/sec）；集成 16 位 ADC 同步采样；支持高精度外部时钟输入，有助于 降低系统级灵敏度误差，改善来自陀螺仪数据的方向测量，降低ODR对温度和设备间差异的敏感性； 低噪声；陀螺仪、加速度计和温度传感器的用户可编程数字滤波器；工作电流 0.73mA，待机电流 7.5μA；支持用户自检
加速度计	数字输出 X、Y、Z 轴加速度，满量程范围可编程 (±2g、 ±4g、 ±8g、 ±16g）；集成 16 位 ADC； 正常工作电流 0.28mA，支持低噪声（LN）和低功耗（LP） 电源模式；具备方向、点击检测及用户可 编程中断等功能；支持用户自检
电气规格	工作电压 VDD： 1.71V - 3.60V；VDDIO： 1.71V - 3.60V； I^2C 通信频率最高 1MHz
通信接口	主机接口： 12.5MHz I^3C^{SM} ， 1MHzI^2C，24MHzSPI，I^2C地址：AP_AD0=0 1101000 AP_AD0=11101001

*** 陀螺仪相关资料： https://vxqf27novia.feishu.cn/file/Wrn1bs1VXoFANwxqdKZc0CoWnrd**

6.2 指示灯

硬件	项目	序号	颜色	说明	备注
蓝牙数据采集处理器（A板）	按键交互	1	短按按键红灯亮起，松开按键蓝灯闪烁	开机	
		2	长按按键红灯亮起，直至红灯熄灭	关机	
		3	短按一下	ICM-42688校准	设备工作状态下
				设备激活	设备休眠状态下
	颜色状态	1	蓝色常亮	蓝牙已连接，高电量	> 3.3V
		2	绿色常亮	蓝牙已连接，中电量	3.1V< 以及≤3.3V
		3	红色常亮	蓝牙已连接，低电量	≤3.1V
		4	红色闪烁	蓝牙未连接	< 3V
		5	白色常亮	充电LED	
		6	蓝色闪烁	蓝牙未连接	
	*** 注意： 一分钟没有压力变化，设备进入待机状态，指示灯自动熄灭，需要按下开关激活设备**				
蓝牙接收器	颜色状态	1	红灯闪烁	未连接蓝牙	
		2	红灯常亮、蓝灯常亮	连接蓝牙	
		3	红灯常亮	通讯异常	需要重新插拔接收器
			红灯灭		

6.3 蓝牙配对失败 - 重新配对

6.3.1 确定压力传感器开机上电，进入蓝色灯闪烁状态



6.3.2 蓝牙适配器连接电脑，红灯闪烁状态



6.3.3 打开文件包内的串口助手 SSCOM.exe

(1) 选择对应“COM口”

(2) 波特率： 921600 bps

(3) 取消 “HEX显示”

(4) 选择 “加回车换行”



(5) 发送：AT+SCAN=1，返回OK及一串数据，找到JQ-xx_? 所在行，复制前面蓝牙地址（如下图，右手蓝牙地址（JQ-RH 为：3C8A1F2E9A36）

* 注：JQ-xx_?：xx部分为设备类型，如：左手：JQ-LH； 右手：JQ-RH； 左脚：JQ-LF；右脚：JQ-RF； 上身：JQ-WB； 前胸：JQ-FB

```
[15:36:14.110]发→◇AT+SCAN=1
□
[15:36:14.168]收←◆
OK

[15:36:14.682]收←◆
+SCAN=1,0,8277169C745A,-1,18,Redmi Watch 3 745A

[15:36:14.695]收←◆
+SCAN=2,0,3C8A1F2E9A36,-1,23,JQ-RH_3C:8A:1F:2E:9A:36

[15:36:14.819]收←◆
+SCAN=3,0,88F3079C11B4,-1,9,KeepB4-B4

[15:36:15.160]收←◆
+SCAN=4,1,70F43DCF1CCD,-1,5,YA
[15:36:15.167]收←◆NPC

[15:36:17.519]收←◆
+SCAN=5,0,D8373B2CD76B,-1,11,J
[15:36:17.530]收←◆BL Pulse 4

[15:36:24.184]收←◆
OK
```

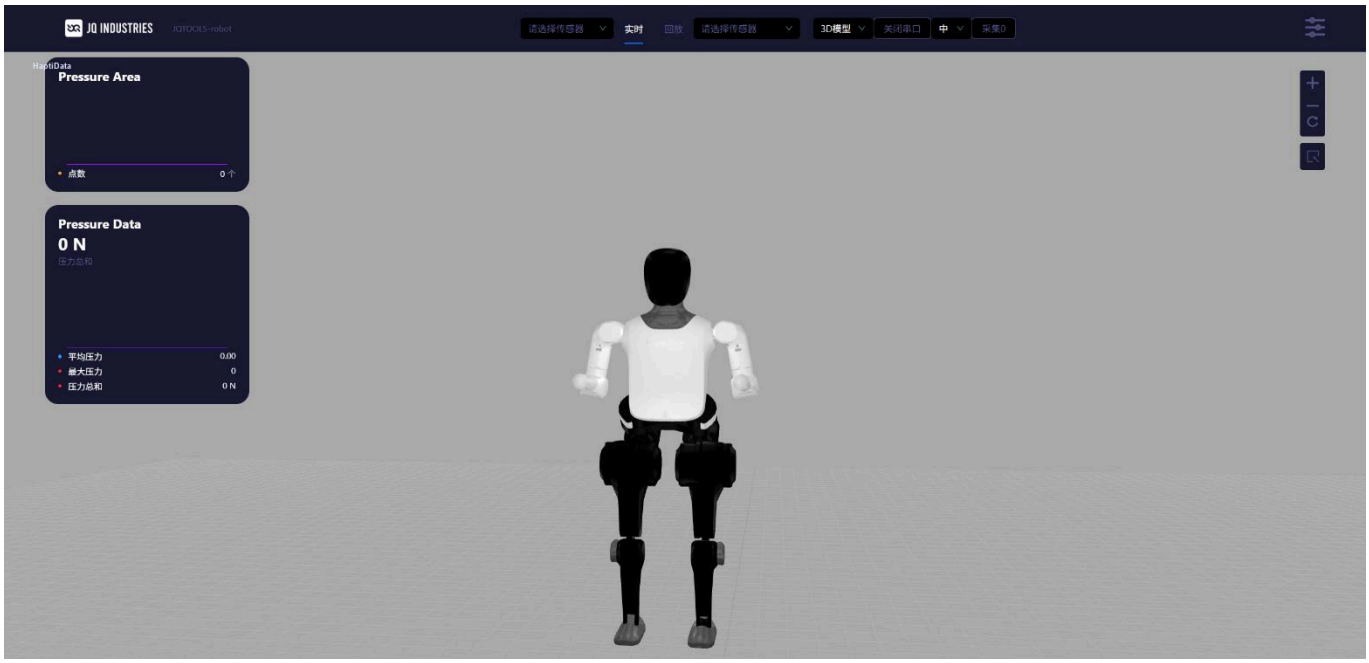
(6) 发送：AT+CONN=蓝牙地址1（例：AT+CONN=3C8A1F2E9A361），返回OK，并打印传感器数据，即配对成功。

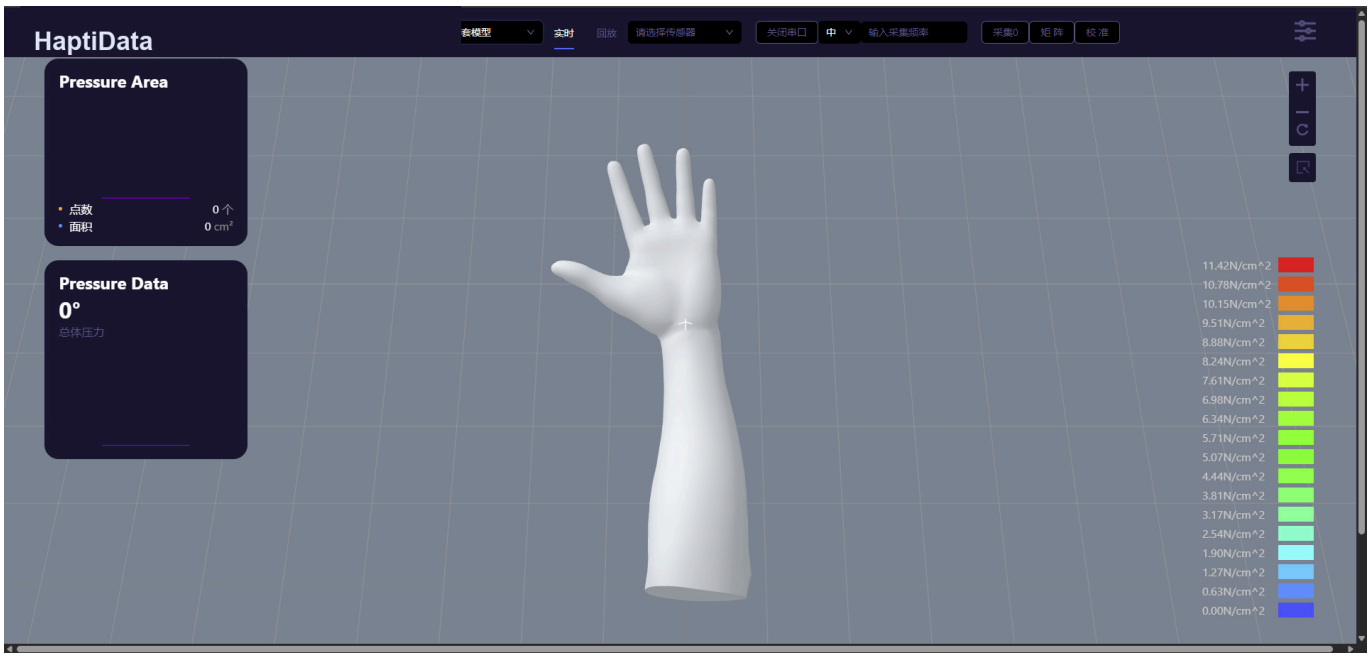
```
[15:36:37.323]发→◇AT+CONN=3C8A1F2E9A361
□
[15:36:37.375]收←◆
OK

[15:36:38.186]收←◆┌\0\0\0
```

七、软件

7.1 软件页面展示（示例）





7.2 软件功能项

项目	序号	功能点
软件功能项	1	实时显示压力分布（3D/2D/矩阵视图）
	2	数据采集、存储与回放
	3	多语言支持（中英文切换）
	4	支持原始数据导出（CSV格式导出）
	5	多视角分析
	6	支持多种传感器压力显示
可定制开发项	1	机器人外观、3D模型可换，定制开发
	2	身体压力中心
	3	框选分区

*** 注意：**

1. 软件需要联网使用（请勿使用VPN），软件密钥请联系对接销售人员获取
2. 软件仅支持win8及以上系统 以及 MAC操作系统

软件说明资料及安装包获取链接： https://vxqf27novia.feishu.cn/drive/folder/QxeCf2S5NlREKfd5LJIc6lz9nFe?from=from_copylink

八、质量保证

本产品提供为期一年的有限质量保证（以下称为“质保期”），自产品交付之日起计算。在质保期内，若产品在正常使用情况下出现材料或工艺上的缺陷，本公司将负责免费维修或更换有缺陷的部件。

8.1 质保条款细则

8.1.1 质保服务仅适用于原始购买者，并需提供有效的购买凭证。

8.1.2 质保服务不包括因滥用、事故、未经授权的维修或修改、不正确的安装或操作、自然灾害或其他非制造缺陷导致的产品损坏。

8.1.3 质保服务可能需要客户将产品邮寄至指定的维修中心。

8.1.4 本公司保留对质保服务条款的最终解释权。

8.2 客户服务

为了确保您的权益，请在遇到任何产品相关的问题时，及时与我们的技术支持部门联系。我们将竭诚为您提供专业的技术支持和解决方案

联系方式：

电话：17625947792

邮箱：xingcheng@haptidata.com