训练 VAE，潜在维度 = 5 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.5681 (重构: 27.1951, KL: 53.8317, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.2767 (重构: 8.4536, KL: 25.0976, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.6697 (重构: 6.6534, KL: 19.0905, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.1525 (重构: 6.8610, KL: 17.6409, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.9178 (重构: 6.4389, KL: 16.7930, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.8277 (重构: 6.4455, KL: 15.8864, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.7968 (重构: 5.7183, KL: 15.5865, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.7935 (重构: 5.7216, KL: 14.5271, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.8369 (重构: 5.1790, KL: 14.4982, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.8925 (重构: 6.0959, KL: 13.7549, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.9565 (重构: 5.7729, KL: 13.9165, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.8768 (重构: 5.7819, KL: 13.5158, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.8235 (重构: 5.6376, KL: 13.7552, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.7641 (重构: 5.6048, KL: 13.8570, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.7343 (重构: 4.8429, KL: 13.5160, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.6617 (重构: 4.9792, KL: 13.3719, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.6197 (重构: 5.4497, KL: 13.6190, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.5817 (重构: 5.3594, KL: 13.5546, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.5544 (重构: 4.8097, KL: 13.8702, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.5072 (重构: 5.0712, KL: 13.5088, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.4862 (重构: 5.1848, KL: 13.8462, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.4732 (重构: 5.3885, KL: 13.7670, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.4442 (重构: 4.9084, KL: 13.5949, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.4119 (重构: 5.0047, KL: 13.7633, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.3960 (重构: 4.8145, KL: 13.7910, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.3753 (重构: 4.8816, KL: 13.5710, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.3504 (重构: 5.0749, KL: 13.3382, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.3317 (重构: 5.0419, KL: 13.8740, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.3200 (重构: 5.0045, KL: 13.4397, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.2972 (重构: 4.7374, KL: 13.7168, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.2873 (重构: 4.6411, KL: 14.0143, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.2687 (重构: 4.9526, KL: 13.6742, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.2590 (重构: 4.9078, KL: 13.9333, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.2444 (重构: 4.7375, KL: 13.9104, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.2392 (重构: 4.8663, KL: 13.8968, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.2200 (重构: 4.6809, KL: 13.9132, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.2124 (重构: 4.6918, KL: 13.9091, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.1896 (重构: 4.7212, KL: 13.4555, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.1813 (重构: 5.3224, KL: 13.8089, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.1696 (重构: 4.8261, KL: 13.7347, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.1716 (重构: 4.7636, KL: 13.7697, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.1561 (重构: 5.0522, KL: 13.4789, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.1419 (重构: 4.6327, KL: 13.8394, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.1351 (重构: 4.8888, KL: 13.5352, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 6.1374 (重构: 4.8888, KL: 13.5596, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 6.1233 (重构: 4.5391, KL: 13.7715, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 6.1114 (重构: 5.0282, KL: 13.6601, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 6.0956 (重构: 4.7756, KL: 13.7593, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 6.0935 (重构: 4.5203, KL: 13.7473, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 6.0839 (重构: 4.6430, KL: 13.4829, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 6.0790 (重构: 4.9730, KL: 13.8004, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 6.0727 (重构: 4.9067, KL: 13.7490, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 6.0706 (重构: 4.8083, KL: 13.8111, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 6.0598 (重构: 5.1040, KL: 13.7299, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 6.0509 (重构: 4.6401, KL: 13.7276, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 6.0515 (重构: 4.7766, KL: 13.8988, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 6.0430 (重构: 4.6307, KL: 13.9360, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 6.0311 (重构: 4.8563, KL: 13.4782, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 6.0217 (重构: 4.5933, KL: 14.0337, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 6.0304 (重构: 4.6488, KL: 14.0464, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 6.0183 (重构: 4.5025, KL: 13.8043, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 6.0282 (重构: 4.4173, KL: 13.9359, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 6.0002 (重构: 4.2009, KL: 13.7556, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.9952 (重构: 4.8712, KL: 14.2645, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 6.0015 (重构: 4.4609, KL: 13.7605, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.9996 (重构: 4.3828, KL: 13.9876, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.9918 (重构: 4.7511, KL: 14.1057, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.9837 (重构: 4.7561, KL: 13.9699, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.9846 (重构: 4.7449, KL: 14.0132, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.9772 (重构: 4.7725, KL: 14.1511, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.9763 (重构: 4.6992, KL: 14.0017, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.9693 (重构: 4.8195, KL: 13.7982, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.9644 (重构: 4.2649, KL: 13.5884, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.9600 (重构: 4.4957, KL: 13.6965, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.9615 (重构: 4.3329, KL: 14.2148, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.9629 (重构: 4.8250, KL: 13.8013, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.9422 (重构: 4.5895, KL: 14.0471, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.9480 (重构: 4.4830, KL: 13.6653, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.9527 (重构: 4.6551, KL: 14.0719, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.9424 (重构: 4.8830, KL: 14.0999, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.9322 (重构: 3.9177, KL: 13.6873, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.9277 (重构: 4.4835, KL: 14.1125, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.9494 (重构: 4.8399, KL: 13.9365, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.9281 (重构: 4.2192, KL: 14.0713, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.9252 (重构: 4.5061, KL: 13.9580, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.9168 (重构: 4.8008, KL: 13.8970, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.9175 (重构: 4.3666, KL: 13.8705, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.9241 (重构: 4.3972, KL: 13.6814, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.9179 (重构: 4.7426, KL: 14.2238, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.9089 (重构: 4.6511, KL: 14.1937, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8955 (重构: 4.4007, KL: 13.6697, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.9079 (重构: 4.3048, KL: 14.1672, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8922 (重构: 4.3072, KL: 14.0300, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.9027 (重构: 4.5960, KL: 13.7711, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8960 (重构: 4.4234, KL: 13.7323, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8920 (重构: 4.4878, KL: 13.8894, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8983 (重构: 4.4247, KL: 13.7181, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8831 (重构: 4.5573, KL: 13.7611, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8798 (重构: 4.3186, KL: 13.7762, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8958 (重构: 4.3889, KL: 13.6902, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.8750 (重构: 4.4769, KL: 13.9401, 权重: 0.10)

潜在维度 5 的 VAF = 0.8794

训练 VAE，潜在维度 = 10 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 32.4943 (重构: 25.9836, KL: 77.0738, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.6964 (重构: 9.6751, KL: 36.5309, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 8.1631 (重构: 7.7505, KL: 30.3526, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.6972 (重构: 6.5760, KL: 25.4584, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 7.3071 (重构: 6.4953, KL: 22.7928, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.9964 (重构: 6.3112, KL: 20.6062, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.8584 (重构: 5.8108, KL: 18.6923, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.7402 (重构: 5.3154, KL: 17.4634, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.7583 (重构: 5.3645, KL: 16.4381, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.7812 (重构: 5.1710, KL: 15.7778, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.8409 (重构: 5.1801, KL: 15.5520, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.7501 (重构: 5.0997, KL: 15.7965, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.6801 (重构: 4.8695, KL: 15.5532, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.6281 (重构: 5.1541, KL: 15.5917, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.5501 (重构: 5.0481, KL: 15.3735, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.5057 (重构: 5.1588, KL: 15.6810, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4714 (重构: 4.9795, KL: 14.8106, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.4359 (重构: 4.6790, KL: 14.9081, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.4013 (重构: 4.6283, KL: 14.7572, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3844 (重构: 4.7371, KL: 14.9803, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3639 (重构: 4.6912, KL: 15.3123, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.3207 (重构: 5.0009, KL: 15.4050, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2929 (重构: 4.6011, KL: 15.6233, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2697 (重构: 4.3769, KL: 15.0534, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2466 (重构: 4.5491, KL: 15.3197, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.2358 (重构: 4.3420, KL: 15.3563, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.2187 (重构: 4.5262, KL: 14.8899, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1959 (重构: 4.4089, KL: 15.0670, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1785 (重构: 4.3027, KL: 15.4504, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1622 (重构: 4.5645, KL: 15.4860, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1494 (重构: 4.5979, KL: 15.1891, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1387 (重构: 4.7877, KL: 15.6565, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.1357 (重构: 4.4829, KL: 15.1863, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.1127 (重构: 4.3268, KL: 15.0950, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.1157 (重构: 4.6269, KL: 15.3937, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0925 (重构: 4.5701, KL: 15.3043, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0842 (重构: 4.4635, KL: 15.2586, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0810 (重构: 4.4963, KL: 15.6046, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0638 (重构: 4.8090, KL: 15.3268, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0530 (重构: 4.3268, KL: 14.9069, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0453 (重构: 4.5948, KL: 15.6744, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0342 (重构: 4.5176, KL: 15.5796, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0241 (重构: 4.3928, KL: 15.1402, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.0189 (重构: 4.4268, KL: 15.5280, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 6.0149 (重构: 4.8211, KL: 15.2201, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 6.0070 (重构: 4.6194, KL: 15.8158, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 6.0023 (重构: 4.3285, KL: 15.6521, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9962 (重构: 4.7331, KL: 15.7892, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9876 (重构: 4.2224, KL: 15.6129, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9858 (重构: 4.4215, KL: 15.9121, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9888 (重构: 4.1740, KL: 15.0093, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9645 (重构: 4.4136, KL: 15.7417, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9615 (重构: 4.2378, KL: 15.4790, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9582 (重构: 4.1138, KL: 15.0254, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9417 (重构: 4.1113, KL: 15.7244, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9396 (重构: 4.4173, KL: 15.1722, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9329 (重构: 4.4914, KL: 15.5815, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9405 (重构: 4.3436, KL: 15.7666, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9314 (重构: 4.3235, KL: 15.6546, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9229 (重构: 4.2406, KL: 16.0044, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9206 (重构: 4.2335, KL: 15.8538, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.9157 (重构: 4.3386, KL: 15.9508, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.9106 (重构: 4.4899, KL: 15.7615, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.9157 (重构: 4.4304, KL: 15.5732, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.9038 (重构: 4.2548, KL: 15.4511, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8957 (重构: 4.5209, KL: 14.7790, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8876 (重构: 4.2090, KL: 15.5225, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8886 (重构: 4.4731, KL: 16.0079, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8763 (重构: 4.2300, KL: 15.5852, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8909 (重构: 4.0476, KL: 15.2977, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8763 (重构: 4.4013, KL: 15.6894, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8754 (重构: 4.0756, KL: 15.4899, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8786 (重构: 4.3564, KL: 15.3521, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8757 (重构: 4.3724, KL: 16.3578, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8659 (重构: 4.1356, KL: 14.8088, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8536 (重构: 4.1895, KL: 15.6442, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8560 (重构: 4.1752, KL: 16.0725, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8579 (重构: 4.2320, KL: 15.8722, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8554 (重构: 4.4233, KL: 16.2060, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8401 (重构: 4.0042, KL: 15.2951, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8466 (重构: 4.1909, KL: 16.0216, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8515 (重构: 4.3562, KL: 16.2114, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8417 (重构: 4.3336, KL: 15.5632, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8494 (重构: 4.3557, KL: 15.9298, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8440 (重构: 4.4142, KL: 15.4072, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8375 (重构: 4.3468, KL: 15.5987, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8235 (重构: 4.2156, KL: 15.4611, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8213 (重构: 4.4814, KL: 15.2794, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8460 (重构: 4.3010, KL: 16.2354, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8278 (重构: 4.1458, KL: 15.2340, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8218 (重构: 4.2915, KL: 15.3517, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8143 (重构: 4.1766, KL: 15.6307, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8172 (重构: 4.2439, KL: 15.1855, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8165 (重构: 4.2302, KL: 15.5142, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8117 (重构: 4.2117, KL: 16.3545, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8238 (重构: 4.0382, KL: 15.5306, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8016 (重构: 4.3667, KL: 15.5545, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7993 (重构: 4.2249, KL: 16.0032, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8063 (重构: 4.1504, KL: 15.4669, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8100 (重构: 4.0382, KL: 15.9416, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7946 (重构: 4.3553, KL: 15.5096, 权重: 0.10)

潜在维度 10 的 VAF = 0.8890

训练 VAE，潜在维度 = 15 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 32.0147 (重构: 24.6127, KL: 61.0955, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 8.9148 (重构: 8.0142, KL: 45.8064, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.7089 (重构: 6.9984, KL: 34.6627, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.1361 (重构: 6.0931, KL: 28.9200, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.8029 (重构: 5.7997, KL: 24.2398, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.6283 (重构: 5.7646, KL: 22.2782, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.5614 (重构: 5.3489, KL: 19.8613, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5671 (重构: 5.1910, KL: 18.5078, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.6321 (重构: 4.9930, KL: 17.8071, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.7004 (重构: 4.9401, KL: 17.0221, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.8057 (重构: 4.8725, KL: 17.0474, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.7107 (重构: 4.8505, KL: 16.9134, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.6509 (重构: 5.0310, KL: 16.3337, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.6017 (重构: 5.2574, KL: 16.7388, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.5548 (重构: 4.6462, KL: 16.6905, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.5097 (重构: 5.0446, KL: 16.8800, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4869 (重构: 4.7106, KL: 16.1062, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.4367 (重构: 4.5999, KL: 16.6018, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.4035 (重构: 4.4997, KL: 16.4885, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3697 (重构: 4.8449, KL: 16.7501, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3563 (重构: 4.8736, KL: 16.4516, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.3315 (重构: 4.8110, KL: 16.5788, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2892 (重构: 4.4877, KL: 16.6299, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2884 (重构: 4.6088, KL: 16.7424, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2687 (重构: 4.7629, KL: 16.6983, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.2539 (重构: 4.8373, KL: 16.6892, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.2408 (重构: 4.4881, KL: 16.7656, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.2023 (重构: 4.4871, KL: 15.6660, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1942 (重构: 4.6586, KL: 16.7106, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1825 (重构: 4.6636, KL: 16.1417, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1689 (重构: 4.5036, KL: 16.7000, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1595 (重构: 4.1798, KL: 16.7815, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.1613 (重构: 4.2859, KL: 16.8253, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.1276 (重构: 4.3557, KL: 16.3410, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.1224 (重构: 4.5696, KL: 16.0705, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.1141 (重构: 4.2733, KL: 16.7643, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0870 (重构: 4.3578, KL: 16.5941, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0905 (重构: 4.3626, KL: 16.1860, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0875 (重构: 4.4504, KL: 16.8026, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0792 (重构: 3.9947, KL: 16.4165, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0769 (重构: 4.3792, KL: 16.5028, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0507 (重构: 4.0884, KL: 16.6464, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0517 (重构: 4.6670, KL: 17.1471, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.0438 (重构: 4.6311, KL: 17.5222, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 6.0324 (重构: 4.3680, KL: 16.8064, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 6.0243 (重构: 4.5829, KL: 16.1130, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 6.0301 (重构: 4.1511, KL: 16.3288, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 6.0142 (重构: 4.1126, KL: 15.8702, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 6.0127 (重构: 4.3707, KL: 16.9561, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 6.0008 (重构: 4.2611, KL: 16.9572, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9979 (重构: 4.2867, KL: 16.6305, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9905 (重构: 4.3680, KL: 17.2939, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9768 (重构: 4.5339, KL: 16.8505, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9751 (重构: 4.1155, KL: 16.6999, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9701 (重构: 4.3911, KL: 16.5400, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9738 (重构: 4.3065, KL: 16.2164, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9623 (重构: 4.2460, KL: 16.9241, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9676 (重构: 4.2499, KL: 16.7895, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9483 (重构: 4.2598, KL: 16.4953, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9347 (重构: 4.2393, KL: 16.7576, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9416 (重构: 4.5740, KL: 16.8503, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.9534 (重构: 4.2058, KL: 16.5622, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.9524 (重构: 4.5791, KL: 16.6638, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.9432 (重构: 4.0782, KL: 16.7294, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.9301 (重构: 4.1813, KL: 16.8789, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.9284 (重构: 4.3041, KL: 17.1578, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.9289 (重构: 3.9657, KL: 16.8347, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.9185 (重构: 4.3858, KL: 16.7666, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.9136 (重构: 4.1040, KL: 16.4996, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.9124 (重构: 4.6325, KL: 17.2835, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.9081 (重构: 4.0956, KL: 15.9640, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.9139 (重构: 4.4392, KL: 17.2340, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.9185 (重构: 4.3668, KL: 17.1039, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.9011 (重构: 4.2464, KL: 16.8150, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.9027 (重构: 4.2686, KL: 17.3786, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8945 (重构: 4.0462, KL: 16.6900, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8894 (重构: 4.1954, KL: 16.9105, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8786 (重构: 4.2610, KL: 17.1064, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8776 (重构: 4.1950, KL: 16.7015, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8758 (重构: 4.1305, KL: 16.7578, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8719 (重构: 4.2910, KL: 16.4336, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8662 (重构: 4.2783, KL: 16.6356, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8735 (重构: 4.2093, KL: 17.0852, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8719 (重构: 4.0970, KL: 16.8778, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8657 (重构: 4.2755, KL: 16.7942, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8633 (重构: 4.2924, KL: 16.7422, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8592 (重构: 4.2014, KL: 16.5591, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8425 (重构: 4.3896, KL: 16.7920, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8591 (重构: 4.3827, KL: 17.1737, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8703 (重构: 4.1416, KL: 17.3930, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8462 (重构: 4.1275, KL: 17.2317, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8429 (重构: 4.2763, KL: 16.9228, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8390 (重构: 4.3480, KL: 16.8753, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8469 (重构: 4.2622, KL: 17.1763, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8447 (重构: 4.1737, KL: 16.9317, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8540 (重构: 4.1852, KL: 16.4946, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8375 (重构: 3.9318, KL: 16.5566, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8239 (重构: 4.1241, KL: 16.2943, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8433 (重构: 4.1311, KL: 16.8400, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8314 (重构: 4.4117, KL: 16.7093, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.8344 (重构: 4.1313, KL: 17.0164, 权重: 0.10)

潜在维度 15 的 VAF = 0.8925

训练 VAE，潜在维度 = 20 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 32.2622 (重构: 26.4742, KL: 65.7886, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 8.8868 (重构: 8.5045, KL: 50.6306, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.5469 (重构: 6.8122, KL: 36.4922, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.0565 (重构: 6.1275, KL: 32.0112, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.7632 (重构: 6.0712, KL: 27.1169, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.6600 (重构: 5.3496, KL: 24.2805, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.6149 (重构: 5.7291, KL: 22.1173, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5041 (重构: 5.2158, KL: 20.1406, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.5594 (重构: 5.3384, KL: 19.0840, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6169 (重构: 4.9443, KL: 17.6968, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.7018 (重构: 4.8359, KL: 17.0253, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6218 (重构: 4.9936, KL: 17.4828, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5725 (重构: 4.7808, KL: 17.5717, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5092 (重构: 4.4267, KL: 15.9252, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4585 (重构: 4.8375, KL: 16.4507, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4362 (重构: 4.6316, KL: 16.9923, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3992 (重构: 4.5997, KL: 16.5614, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3491 (重构: 5.0814, KL: 17.1351, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3271 (重构: 4.5689, KL: 16.4294, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3068 (重构: 4.6807, KL: 16.8167, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2729 (重构: 4.7750, KL: 16.9402, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2602 (重构: 4.4052, KL: 16.6919, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2418 (重构: 4.4370, KL: 17.0652, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2382 (重构: 4.6555, KL: 16.7375, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2035 (重构: 4.6524, KL: 16.7788, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1878 (重构: 4.6412, KL: 16.9839, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1632 (重构: 4.7551, KL: 17.1261, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1568 (重构: 4.5379, KL: 16.7614, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1503 (重构: 4.6170, KL: 16.8647, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1169 (重构: 4.3243, KL: 16.3853, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1062 (重构: 4.3907, KL: 16.5242, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0970 (重构: 4.3660, KL: 16.6636, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0826 (重构: 4.4834, KL: 17.2930, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0878 (重构: 4.4020, KL: 16.8982, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0680 (重构: 4.5350, KL: 17.1396, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0566 (重构: 4.2410, KL: 16.9951, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0411 (重构: 4.2005, KL: 17.4610, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0180 (重构: 4.0964, KL: 16.9040, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0183 (重构: 4.4423, KL: 16.6587, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0134 (重构: 4.1679, KL: 17.4024, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0125 (重构: 4.4278, KL: 16.9192, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9986 (重构: 4.2656, KL: 17.0826, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0038 (重构: 4.4193, KL: 17.2624, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9824 (重构: 4.3428, KL: 17.0792, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9752 (重构: 4.3294, KL: 16.9966, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9819 (重构: 4.1427, KL: 17.0036, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9641 (重构: 4.2762, KL: 16.6521, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9564 (重构: 4.3056, KL: 16.9214, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9573 (重构: 4.4514, KL: 17.1718, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9451 (重构: 4.1343, KL: 16.9784, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9333 (重构: 4.1497, KL: 16.9161, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9400 (重构: 4.1209, KL: 17.0963, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9338 (重构: 4.1692, KL: 16.6440, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9275 (重构: 4.2555, KL: 17.0314, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9276 (重构: 4.2785, KL: 16.9404, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9417 (重构: 4.1019, KL: 17.3591, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9058 (重构: 4.3891, KL: 17.2190, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9060 (重构: 4.2262, KL: 17.0509, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8927 (重构: 4.0640, KL: 16.8979, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9022 (重构: 4.2893, KL: 17.4177, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8882 (重构: 4.0882, KL: 17.1692, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8884 (重构: 4.2831, KL: 17.1736, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8858 (重构: 4.3029, KL: 17.0337, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8955 (重构: 4.2334, KL: 17.0687, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8781 (重构: 4.0173, KL: 16.4996, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8812 (重构: 4.2638, KL: 16.7019, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8753 (重构: 4.1401, KL: 17.0147, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8731 (重构: 4.0648, KL: 16.8806, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8540 (重构: 4.3496, KL: 17.1124, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8594 (重构: 4.0933, KL: 17.1277, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8605 (重构: 4.3376, KL: 17.4067, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8443 (重构: 4.2794, KL: 16.9969, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8466 (重构: 4.0153, KL: 16.9214, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8458 (重构: 4.1525, KL: 16.6980, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8515 (重构: 4.0199, KL: 17.1639, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8384 (重构: 4.1535, KL: 17.1398, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8492 (重构: 4.0199, KL: 16.5085, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8507 (重构: 4.0695, KL: 16.7638, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8283 (重构: 4.5467, KL: 16.9932, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8454 (重构: 4.0279, KL: 16.8383, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8266 (重构: 3.9732, KL: 17.1117, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8196 (重构: 4.0108, KL: 16.8342, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8262 (重构: 4.2527, KL: 17.0634, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8218 (重构: 4.1302, KL: 17.1817, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8044 (重构: 4.3464, KL: 17.0262, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8099 (重构: 4.1306, KL: 17.1727, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8207 (重构: 4.2650, KL: 16.3828, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8055 (重构: 4.0587, KL: 17.2998, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8076 (重构: 4.1467, KL: 17.5286, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8055 (重构: 4.0529, KL: 16.7760, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8121 (重构: 4.2101, KL: 17.9411, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8029 (重构: 4.0759, KL: 17.4225, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7958 (重构: 4.3424, KL: 16.4713, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8064 (重构: 4.2059, KL: 17.3816, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7930 (重构: 4.3456, KL: 16.5114, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7874 (重构: 3.9434, KL: 16.3164, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7962 (重构: 4.1123, KL: 17.2326, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7981 (重构: 3.9357, KL: 16.2549, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7885 (重构: 4.0800, KL: 16.9874, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7868 (重构: 4.1170, KL: 16.8346, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7952 (重构: 3.8946, KL: 16.5063, 权重: 0.10)

潜在维度 20 的 VAF = 0.8949

训练 VAE，潜在维度 = 25 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.6020 (重构: 25.4775, KL: 80.9247, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 8.7776 (重构: 7.7296, KL: 56.4322, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.5266 (重构: 6.1099, KL: 42.6174, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 6.9915 (重构: 5.7974, KL: 33.6628, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.6596 (重构: 5.0862, KL: 26.7548, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.5294 (重构: 5.1587, KL: 24.0403, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.4596 (重构: 5.1540, KL: 21.1059, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.3687 (重构: 5.2272, KL: 19.5281, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.4448 (重构: 5.1471, KL: 18.4613, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.5239 (重构: 5.1833, KL: 17.3492, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6169 (重构: 4.9615, KL: 17.5982, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.5311 (重构: 4.5959, KL: 16.6456, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.4795 (重构: 4.5436, KL: 17.0131, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.4245 (重构: 4.5117, KL: 16.7569, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.3894 (重构: 4.8306, KL: 16.5995, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.3430 (重构: 4.8816, KL: 16.9798, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3063 (重构: 4.7998, KL: 16.2257, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.2708 (重构: 4.5181, KL: 16.0009, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.2396 (重构: 4.4929, KL: 16.5485, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.2108 (重构: 4.3619, KL: 16.5550, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.1891 (重构: 4.4734, KL: 17.0473, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.1701 (重构: 4.6828, KL: 16.0313, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.1459 (重构: 4.4325, KL: 17.1132, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.1357 (重构: 4.4668, KL: 16.6042, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1150 (重构: 4.4973, KL: 15.9580, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1030 (重构: 4.3478, KL: 16.6652, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.0778 (重构: 4.7413, KL: 16.6711, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.0701 (重构: 4.5223, KL: 16.2423, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.0514 (重构: 4.1591, KL: 16.5007, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.0388 (重构: 4.4330, KL: 16.9928, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0231 (重构: 4.5662, KL: 16.7548, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0269 (重构: 3.9902, KL: 16.5773, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0069 (重构: 4.5271, KL: 16.1849, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 5.9913 (重构: 4.3640, KL: 16.8385, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 5.9795 (重构: 4.1305, KL: 16.6346, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 5.9703 (重构: 4.4389, KL: 16.4095, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 5.9623 (重构: 4.7377, KL: 16.9869, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 5.9578 (重构: 4.2381, KL: 16.7594, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 5.9404 (重构: 4.2990, KL: 16.5838, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 5.9387 (重构: 4.1073, KL: 16.3585, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 5.9276 (重构: 4.0323, KL: 16.6296, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9341 (重构: 4.1202, KL: 16.2904, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9031 (重构: 4.2657, KL: 16.5591, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9026 (重构: 4.2716, KL: 16.7656, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9021 (重构: 4.0072, KL: 16.4727, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.8928 (重构: 4.1054, KL: 16.7005, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.8939 (重构: 4.2974, KL: 16.6992, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.8700 (重构: 4.3855, KL: 16.8887, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.8679 (重构: 4.2798, KL: 16.7252, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.8624 (重构: 4.0032, KL: 16.4232, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.8629 (重构: 4.0235, KL: 16.9784, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.8628 (重构: 4.3865, KL: 16.6547, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.8616 (重构: 4.2053, KL: 16.3352, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.8531 (重构: 4.3730, KL: 17.2570, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.8481 (重构: 4.0979, KL: 16.2977, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.8369 (重构: 4.3235, KL: 16.8795, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.8262 (重构: 4.0251, KL: 16.1395, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8180 (重构: 4.0671, KL: 17.1582, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8131 (重构: 4.3785, KL: 16.5575, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8110 (重构: 4.4208, KL: 17.2390, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8082 (重构: 4.0756, KL: 16.4469, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8136 (重构: 4.1611, KL: 16.3035, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8240 (重构: 4.2167, KL: 16.7310, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.7968 (重构: 4.1197, KL: 17.1636, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8021 (重构: 4.1817, KL: 16.6142, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.7931 (重构: 4.1850, KL: 16.4116, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.7988 (重构: 4.2252, KL: 16.6937, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.7780 (重构: 4.0282, KL: 16.6035, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.7785 (重构: 4.0359, KL: 16.5194, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.7810 (重构: 4.0370, KL: 17.0423, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.7685 (重构: 4.1139, KL: 17.1262, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.7756 (重构: 4.1413, KL: 17.5041, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.7715 (重构: 4.2573, KL: 16.0087, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.7630 (重构: 4.0495, KL: 17.0754, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.7645 (重构: 3.9925, KL: 16.1214, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.7622 (重构: 4.0728, KL: 17.1545, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.7678 (重构: 4.1692, KL: 16.9976, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.7588 (重构: 3.9262, KL: 16.2951, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.7549 (重构: 3.7819, KL: 17.0622, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.7403 (重构: 3.9559, KL: 16.8414, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.7476 (重构: 4.2344, KL: 16.8765, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.7473 (重构: 3.9884, KL: 16.9568, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.7598 (重构: 3.8567, KL: 17.4214, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.7413 (重构: 3.9357, KL: 17.0705, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.7356 (重构: 4.0758, KL: 17.6896, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.7353 (重构: 3.8638, KL: 16.5977, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.7407 (重构: 4.1612, KL: 16.3572, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.7364 (重构: 4.2866, KL: 16.8252, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.7446 (重构: 4.0995, KL: 16.9772, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.7233 (重构: 3.9271, KL: 16.7588, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.7421 (重构: 4.1168, KL: 16.6295, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.7220 (重构: 4.0335, KL: 16.5340, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7229 (重构: 4.1228, KL: 16.7731, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7160 (重构: 4.0949, KL: 17.0209, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7243 (重构: 4.0866, KL: 16.7882, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7222 (重构: 4.1907, KL: 17.2949, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7071 (重构: 4.2350, KL: 16.9423, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7092 (重构: 3.7641, KL: 16.2757, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7174 (重构: 4.2178, KL: 17.0927, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7042 (重构: 4.0266, KL: 16.9696, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.6976 (重构: 4.0897, KL: 16.5659, 权重: 0.10)

潜在维度 25 的 VAF = 0.8968

训练 VAE，潜在维度 = 30 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.8459 (重构: 27.7675, KL: 70.5748, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 8.6817 (重构: 8.2529, KL: 61.9751, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.5113 (重构: 6.9146, KL: 45.0672, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.0018 (重构: 5.9957, KL: 33.5596, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.7554 (重构: 5.6142, KL: 27.1513, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.6370 (重构: 5.3378, KL: 23.8999, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.5987 (重构: 4.9462, KL: 21.2060, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5448 (重构: 4.8611, KL: 19.1952, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.5370 (重构: 5.1172, KL: 18.1082, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6223 (重构: 5.1383, KL: 17.1384, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6992 (重构: 5.0061, KL: 16.7548, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6447 (重构: 4.8537, KL: 16.5546, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5963 (重构: 4.6151, KL: 16.7140, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5270 (重构: 4.7832, KL: 17.2024, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.5065 (重构: 4.9967, KL: 17.1532, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4481 (重构: 4.6285, KL: 16.3996, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4191 (重构: 5.0386, KL: 16.8445, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3839 (重构: 5.0642, KL: 16.9860, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3484 (重构: 4.7647, KL: 16.9151, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3324 (重构: 4.8012, KL: 16.6540, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3108 (重构: 4.5424, KL: 16.9105, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2819 (重构: 4.7004, KL: 16.4783, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2541 (重构: 4.6124, KL: 16.8602, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2449 (重构: 4.7026, KL: 16.7277, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2168 (重构: 4.5947, KL: 17.1229, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.2078 (重构: 4.3414, KL: 16.4655, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1939 (重构: 4.6434, KL: 16.8326, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1675 (重构: 4.4545, KL: 16.6601, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1779 (重构: 4.2972, KL: 16.6400, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1335 (重构: 4.2168, KL: 16.3546, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1322 (重构: 4.7461, KL: 17.0166, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1210 (重构: 4.4035, KL: 16.6041, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.1034 (重构: 4.5543, KL: 16.5232, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0965 (重构: 4.2509, KL: 16.9969, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.1010 (重构: 4.3640, KL: 17.0246, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0839 (重构: 4.3008, KL: 16.6220, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0640 (重构: 4.3289, KL: 17.0069, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0739 (重构: 4.4837, KL: 16.8492, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0536 (重构: 4.4160, KL: 16.3402, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0350 (重构: 4.4430, KL: 16.7371, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0275 (重构: 4.3111, KL: 17.2264, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0178 (重构: 4.2832, KL: 16.8607, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0151 (重构: 4.3861, KL: 16.9521, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.0064 (重构: 4.6650, KL: 16.7367, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9930 (重构: 4.3162, KL: 16.6459, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9866 (重构: 4.1257, KL: 16.9292, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9777 (重构: 4.2701, KL: 17.3498, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9770 (重构: 4.1364, KL: 16.8786, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9715 (重构: 4.2825, KL: 17.2248, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9596 (重构: 4.2698, KL: 16.6549, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9571 (重构: 4.4784, KL: 16.6759, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9513 (重构: 4.3223, KL: 16.7043, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9634 (重构: 4.0372, KL: 16.6620, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9379 (重构: 4.1827, KL: 17.6420, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9530 (重构: 4.2621, KL: 16.9091, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9327 (重构: 4.0315, KL: 16.8373, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9410 (重构: 4.2206, KL: 17.2266, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9304 (重构: 4.3254, KL: 16.6353, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9223 (重构: 4.3088, KL: 16.5424, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9126 (重构: 4.4480, KL: 16.7969, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9140 (重构: 3.9884, KL: 16.6069, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8986 (重构: 4.3074, KL: 17.1213, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.9066 (重构: 4.1418, KL: 16.8305, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8923 (重构: 4.2839, KL: 16.5763, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.9036 (重构: 4.1649, KL: 16.8141, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8874 (重构: 4.2053, KL: 16.8999, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8987 (重构: 4.4824, KL: 16.5339, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8949 (重构: 4.3327, KL: 17.2072, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8817 (重构: 4.2287, KL: 17.5987, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8815 (重构: 4.1567, KL: 16.8363, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8768 (重构: 4.3189, KL: 16.8359, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8710 (重构: 4.3263, KL: 16.9371, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8858 (重构: 4.2348, KL: 16.8169, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8714 (重构: 4.1892, KL: 16.7586, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8651 (重构: 4.3906, KL: 16.5168, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8722 (重构: 4.0429, KL: 16.4436, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8646 (重构: 4.3279, KL: 17.1313, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8726 (重构: 4.0525, KL: 16.7787, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8640 (重构: 4.0994, KL: 17.2531, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8441 (重构: 4.2912, KL: 16.9975, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8377 (重构: 4.0553, KL: 16.9065, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8297 (重构: 4.0497, KL: 17.0815, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8458 (重构: 4.2332, KL: 17.2183, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8318 (重构: 4.3122, KL: 16.5345, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8361 (重构: 4.1030, KL: 16.9108, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8424 (重构: 4.1084, KL: 17.0073, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8343 (重构: 4.3632, KL: 17.1234, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8164 (重构: 3.9207, KL: 16.8503, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8254 (重构: 4.1352, KL: 17.0125, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8175 (重构: 4.1410, KL: 16.6336, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8220 (重构: 4.1924, KL: 17.0153, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8149 (重构: 4.0739, KL: 17.0913, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8280 (重构: 4.2214, KL: 17.2415, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8077 (重构: 4.3393, KL: 17.1321, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8038 (重构: 3.9197, KL: 16.1602, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8308 (重构: 4.4146, KL: 17.6176, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8305 (重构: 4.0291, KL: 17.5062, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7995 (重构: 4.2013, KL: 17.2778, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8016 (重构: 4.2047, KL: 17.1730, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8056 (重构: 4.1010, KL: 17.3769, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7950 (重构: 4.1333, KL: 17.6108, 权重: 0.10)

潜在维度 30 的 VAF = 0.8940

训练 VAE，潜在维度 = 35 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 32.1631 (重构: 24.2837, KL: 82.7550, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.6164 (重构: 8.2808, KL: 62.1185, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.9155 (重构: 6.6794, KL: 43.5903, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.2324 (重构: 6.0194, KL: 34.7676, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 7.0094 (重构: 5.6090, KL: 29.7783, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.8331 (重构: 5.6438, KL: 25.1246, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.6646 (重构: 5.2632, KL: 22.3647, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.6052 (重构: 5.2729, KL: 19.9939, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.6044 (重构: 5.1993, KL: 18.5585, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6693 (重构: 5.0140, KL: 18.1060, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.7554 (重构: 5.0743, KL: 16.7736, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6688 (重构: 4.7578, KL: 16.8256, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5899 (重构: 5.3986, KL: 17.0074, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5200 (重构: 4.9573, KL: 16.9092, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4795 (重构: 5.1204, KL: 17.4896, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4398 (重构: 4.9716, KL: 17.1462, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3942 (重构: 4.9773, KL: 16.4081, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3540 (重构: 4.8719, KL: 16.7325, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3213 (重构: 4.4964, KL: 16.0619, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.2995 (重构: 4.5526, KL: 15.7369, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2716 (重构: 4.5701, KL: 16.8393, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2409 (重构: 4.7870, KL: 16.5174, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2382 (重构: 4.6355, KL: 16.2625, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.1968 (重构: 4.2059, KL: 16.5034, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1796 (重构: 4.6574, KL: 16.2694, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1701 (重构: 4.5601, KL: 16.5036, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1487 (重构: 4.4623, KL: 16.0154, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1319 (重构: 4.6325, KL: 16.0931, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1191 (重构: 4.4376, KL: 16.7221, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1059 (重构: 4.7729, KL: 16.9374, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0755 (重构: 4.6785, KL: 16.4355, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0672 (重构: 4.5520, KL: 16.2377, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0650 (重构: 4.2244, KL: 16.3479, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0705 (重构: 4.3258, KL: 16.8121, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0414 (重构: 4.5786, KL: 16.8868, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0362 (重构: 4.2916, KL: 16.4810, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0435 (重构: 4.3546, KL: 16.7332, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0205 (重构: 4.2143, KL: 16.8017, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0168 (重构: 4.4785, KL: 16.8798, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 5.9987 (重构: 4.7454, KL: 16.4150, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0096 (重构: 4.6285, KL: 16.8804, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9746 (重构: 4.2943, KL: 16.7256, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9828 (重构: 4.1827, KL: 15.7786, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9779 (重构: 4.1258, KL: 16.1595, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9859 (重构: 4.3891, KL: 16.8106, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9493 (重构: 4.1987, KL: 16.8029, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9590 (重构: 4.3325, KL: 16.6095, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9502 (重构: 4.4272, KL: 16.3630, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9378 (重构: 4.1653, KL: 17.1254, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9365 (重构: 3.8658, KL: 16.0086, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9298 (重构: 4.3749, KL: 16.5850, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9181 (重构: 4.1288, KL: 16.5171, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9155 (重构: 4.2944, KL: 16.5626, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9063 (重构: 4.3240, KL: 16.9703, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9022 (重构: 4.1908, KL: 16.7501, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9057 (重构: 4.4782, KL: 16.8711, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9111 (重构: 4.1310, KL: 16.6230, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8918 (重构: 4.1112, KL: 16.2149, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8920 (重构: 4.0957, KL: 16.7780, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8864 (重构: 4.2924, KL: 16.0532, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8919 (重构: 4.2434, KL: 16.8939, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8691 (重构: 4.4464, KL: 16.9781, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8700 (重构: 4.1510, KL: 16.5499, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8729 (重构: 4.1155, KL: 16.0954, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8599 (重构: 4.1762, KL: 16.5043, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8594 (重构: 4.3658, KL: 16.0412, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8634 (重构: 4.1736, KL: 16.8611, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8503 (重构: 4.1851, KL: 16.7752, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8533 (重构: 4.3060, KL: 16.6148, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8437 (重构: 4.3162, KL: 16.3977, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8474 (重构: 4.1771, KL: 16.9275, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8350 (重构: 4.3453, KL: 16.9506, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8371 (重构: 4.0571, KL: 15.8469, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8267 (重构: 4.1589, KL: 16.8122, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8173 (重构: 3.9843, KL: 16.8037, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8318 (重构: 3.8897, KL: 16.0600, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8169 (重构: 4.3477, KL: 16.7315, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8161 (重构: 4.2270, KL: 16.8200, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8127 (重构: 4.1158, KL: 16.4762, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8221 (重构: 3.9462, KL: 16.6735, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8189 (重构: 4.0315, KL: 16.1815, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8216 (重构: 4.0434, KL: 16.3750, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8041 (重构: 4.1832, KL: 16.3912, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8170 (重构: 4.1397, KL: 16.5989, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8034 (重构: 4.1274, KL: 16.3649, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8011 (重构: 4.4496, KL: 17.2165, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8026 (重构: 4.4153, KL: 16.7052, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8099 (重构: 4.0200, KL: 17.1851, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.7989 (重构: 4.1023, KL: 16.2941, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.7929 (重构: 3.8118, KL: 16.2675, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.7842 (重构: 4.1981, KL: 16.5873, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.7853 (重构: 4.0642, KL: 17.0153, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7920 (重构: 4.1052, KL: 16.6993, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7925 (重构: 3.9190, KL: 16.8260, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7843 (重构: 4.2317, KL: 16.8577, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7728 (重构: 3.9171, KL: 15.9863, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7812 (重构: 3.9923, KL: 16.3538, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7801 (重构: 4.1102, KL: 16.9548, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7862 (重构: 3.7774, KL: 16.6585, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7757 (重构: 4.0946, KL: 17.0111, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7699 (重构: 4.2434, KL: 16.9653, 权重: 0.10)

潜在维度 35 的 VAF = 0.8941

训练 VAE，潜在维度 = 40 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.7082 (重构: 25.9663, KL: 85.2337, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.4977 (重构: 8.0145, KL: 67.5553, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.4643 (重构: 6.5617, KL: 45.9997, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 6.9537 (重构: 5.9657, KL: 34.9093, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.6386 (重构: 5.3529, KL: 29.0812, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.4727 (重构: 5.0885, KL: 24.1689, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.4377 (重构: 5.1942, KL: 21.9244, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.4009 (重构: 4.7982, KL: 20.3882, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.4534 (重构: 4.7426, KL: 18.7317, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.5432 (重构: 5.1015, KL: 18.1711, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6485 (重构: 4.9488, KL: 17.7237, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6000 (重构: 5.3652, KL: 17.9941, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5333 (重构: 4.5559, KL: 17.3876, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5002 (重构: 4.8052, KL: 17.2047, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4455 (重构: 4.5345, KL: 17.0630, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4132 (重构: 4.4552, KL: 17.7078, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3805 (重构: 4.4486, KL: 17.7837, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3494 (重构: 4.4962, KL: 17.9022, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3222 (重构: 4.6401, KL: 17.4216, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3017 (重构: 4.6619, KL: 18.3206, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2747 (重构: 4.7788, KL: 17.9438, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2487 (重构: 4.5426, KL: 18.1080, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2236 (重构: 4.6463, KL: 17.6912, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2022 (重构: 4.3504, KL: 16.9146, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1895 (重构: 4.4422, KL: 17.7708, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1879 (重构: 4.5563, KL: 17.9968, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1546 (重构: 4.4359, KL: 17.4400, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1520 (重构: 4.6910, KL: 17.8780, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1164 (重构: 4.2940, KL: 17.7690, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1155 (重构: 4.5149, KL: 17.3632, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0956 (重构: 4.5256, KL: 17.4865, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0855 (重构: 4.5673, KL: 17.5257, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0712 (重构: 4.3369, KL: 17.5820, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0640 (重构: 4.2616, KL: 17.0425, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0538 (重构: 4.1514, KL: 17.4497, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0410 (重构: 4.1262, KL: 17.6822, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0302 (重构: 4.2965, KL: 17.9725, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0142 (重构: 4.1530, KL: 17.8552, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0127 (重构: 4.2037, KL: 17.3076, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0054 (重构: 4.0775, KL: 17.1883, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0091 (重构: 4.3292, KL: 18.0229, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9962 (重构: 4.1983, KL: 17.4769, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9746 (重构: 4.0778, KL: 17.4868, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9664 (重构: 4.2858, KL: 18.3544, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9657 (重构: 4.2787, KL: 17.5238, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9796 (重构: 4.2541, KL: 18.0995, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9515 (重构: 4.1992, KL: 18.1464, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9491 (重构: 4.3126, KL: 18.0147, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9458 (重构: 4.2473, KL: 17.5373, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9390 (重构: 4.2241, KL: 17.4082, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9286 (重构: 4.0271, KL: 17.8513, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9286 (重构: 4.0842, KL: 16.7714, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9202 (重构: 4.1949, KL: 17.1334, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9240 (重构: 4.1585, KL: 17.5281, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9027 (重构: 3.9797, KL: 17.6741, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9111 (重构: 4.0460, KL: 17.2564, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.8950 (重构: 4.2749, KL: 17.5109, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8933 (重构: 4.2744, KL: 18.2076, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9179 (重构: 4.1515, KL: 17.9781, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8839 (重构: 3.9963, KL: 17.2980, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9085 (重构: 4.2307, KL: 18.1500, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8793 (重构: 3.9698, KL: 18.0340, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8735 (重构: 4.0297, KL: 18.6525, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8827 (重构: 3.9360, KL: 17.3558, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8658 (重构: 4.1742, KL: 17.4822, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8636 (重构: 4.0517, KL: 18.0996, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8604 (重构: 4.2213, KL: 17.3890, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8685 (重构: 3.8729, KL: 17.6224, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8577 (重构: 4.0125, KL: 17.8991, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8501 (重构: 3.9260, KL: 17.9249, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8500 (重构: 3.7952, KL: 17.1467, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8546 (重构: 4.0782, KL: 17.1946, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8478 (重构: 4.0784, KL: 18.1781, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8458 (重构: 3.9857, KL: 17.6949, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8324 (重构: 4.0860, KL: 17.9124, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8401 (重构: 3.9000, KL: 17.7844, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8272 (重构: 4.1439, KL: 17.5339, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8245 (重构: 4.1865, KL: 17.8873, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8451 (重构: 4.2247, KL: 18.3644, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8160 (重构: 4.1463, KL: 18.1924, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8215 (重构: 3.9220, KL: 17.5141, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8153 (重构: 4.0389, KL: 17.6210, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8190 (重构: 4.1893, KL: 17.6184, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8174 (重构: 3.9211, KL: 17.3510, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8101 (重构: 4.0011, KL: 17.8882, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8211 (重构: 4.2275, KL: 18.2670, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8060 (重构: 4.2796, KL: 17.6678, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.7972 (重构: 4.1996, KL: 17.8842, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8028 (重构: 4.1610, KL: 17.8003, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8011 (重构: 3.9651, KL: 17.6810, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.7994 (重构: 3.8350, KL: 18.0902, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8005 (重构: 4.0647, KL: 17.5357, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7968 (重构: 3.9045, KL: 18.1469, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7956 (重构: 4.2682, KL: 18.3384, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7850 (重构: 4.1055, KL: 17.7564, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7912 (重构: 4.2029, KL: 17.5905, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7896 (重构: 4.0460, KL: 17.7850, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7810 (重构: 4.0223, KL: 17.6001, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7839 (重构: 3.8090, KL: 17.7834, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7859 (重构: 3.8959, KL: 17.3828, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7860 (重构: 4.0207, KL: 17.8527, 权重: 0.10)

潜在维度 40 的 VAF = 0.8982

训练 VAE，潜在维度 = 45 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 32.0941 (重构: 23.9045, KL: 111.8493, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.3537 (重构: 8.3315, KL: 70.7519, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.7099 (重构: 6.3226, KL: 47.0075, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.0820 (重构: 6.0006, KL: 35.3541, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.6583 (重构: 5.1129, KL: 26.7337, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.4664 (重构: 5.5057, KL: 23.0388, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.4258 (重构: 5.1783, KL: 20.4913, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.3949 (重构: 5.3208, KL: 19.0669, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.4659 (重构: 5.5102, KL: 18.6828, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.5583 (重构: 5.0039, KL: 17.7373, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6504 (重构: 4.9699, KL: 17.5363, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.5816 (重构: 4.7206, KL: 17.1271, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5447 (重构: 4.9499, KL: 16.2835, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.4950 (重构: 5.0278, KL: 16.0393, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4394 (重构: 4.6993, KL: 17.0002, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4088 (重构: 4.6651, KL: 17.1737, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3765 (重构: 4.4770, KL: 16.8408, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3366 (重构: 4.5958, KL: 16.7093, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3237 (重构: 4.5530, KL: 16.6378, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.2829 (重构: 4.6555, KL: 17.2009, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2652 (重构: 4.3056, KL: 16.4654, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2374 (重构: 4.5072, KL: 17.2114, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2274 (重构: 4.5052, KL: 16.9403, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.1971 (重构: 4.0762, KL: 16.9592, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1736 (重构: 4.4632, KL: 16.3309, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1526 (重构: 4.1612, KL: 16.9055, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1400 (重构: 4.2635, KL: 16.4340, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1255 (重构: 4.3349, KL: 16.9951, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1164 (重构: 4.5671, KL: 16.6369, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1082 (重构: 4.2822, KL: 16.2903, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0874 (重构: 4.3188, KL: 17.3627, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0738 (重构: 4.1847, KL: 16.1998, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0683 (重构: 4.5996, KL: 16.8610, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0536 (重构: 4.3267, KL: 16.5570, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0503 (重构: 4.4634, KL: 16.5751, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0259 (重构: 4.3401, KL: 16.2921, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0167 (重构: 4.3424, KL: 16.7997, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0199 (重构: 4.5712, KL: 16.7502, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 5.9978 (重构: 4.1903, KL: 16.6356, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 5.9934 (重构: 4.0594, KL: 17.4536, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 5.9856 (重构: 4.1031, KL: 17.0482, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9948 (重构: 4.1611, KL: 16.6547, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9808 (重构: 4.5957, KL: 17.3805, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9655 (重构: 4.6020, KL: 17.2235, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9574 (重构: 4.2989, KL: 17.1882, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9514 (重构: 4.4448, KL: 17.3313, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9394 (重构: 4.2679, KL: 16.9289, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9535 (重构: 4.3425, KL: 16.7117, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9286 (重构: 4.2300, KL: 16.7775, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9318 (重构: 4.3249, KL: 16.8577, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9274 (重构: 4.1173, KL: 16.5079, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9281 (重构: 4.1683, KL: 17.0119, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9084 (重构: 4.4478, KL: 16.5624, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9066 (重构: 4.2622, KL: 16.7750, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.8967 (重构: 4.2270, KL: 17.5595, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.8962 (重构: 4.1902, KL: 16.8040, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.8949 (重构: 3.9568, KL: 16.8533, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8931 (重构: 4.1131, KL: 16.7616, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8923 (重构: 4.0714, KL: 17.2596, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8858 (重构: 4.1165, KL: 17.1227, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8744 (重构: 4.2456, KL: 16.8487, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8678 (重构: 4.3163, KL: 16.6621, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8718 (重构: 4.0323, KL: 16.7211, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8595 (重构: 3.9996, KL: 16.8397, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8736 (重构: 4.1621, KL: 16.7620, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8509 (重构: 4.0434, KL: 16.3138, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8615 (重构: 4.2884, KL: 16.5745, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8550 (重构: 4.2506, KL: 17.4521, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8395 (重构: 4.1564, KL: 16.5735, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8530 (重构: 4.0542, KL: 17.3631, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8407 (重构: 4.2830, KL: 16.9786, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8273 (重构: 4.3553, KL: 17.1170, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8285 (重构: 4.2777, KL: 17.8743, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8302 (重构: 4.1815, KL: 16.4658, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8276 (重构: 4.3870, KL: 16.8356, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8335 (重构: 4.3933, KL: 16.6978, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8285 (重构: 4.2717, KL: 17.0222, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8201 (重构: 4.1223, KL: 16.9526, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8052 (重构: 3.9964, KL: 16.6781, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8193 (重构: 4.0932, KL: 17.2281, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8178 (重构: 4.0875, KL: 16.7563, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8111 (重构: 4.1901, KL: 17.0815, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8065 (重构: 4.1745, KL: 16.9676, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.7962 (重构: 4.2194, KL: 17.2702, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.7975 (重构: 3.9522, KL: 17.4537, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.7978 (重构: 4.0686, KL: 16.6478, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.7996 (重构: 3.9591, KL: 16.8992, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.7948 (重构: 3.9727, KL: 16.7999, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8007 (重构: 4.0062, KL: 17.3925, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8006 (重构: 3.7877, KL: 16.6385, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8002 (重构: 3.8132, KL: 17.0944, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.7900 (重构: 4.0063, KL: 16.8927, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7832 (重构: 4.0546, KL: 16.6550, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7785 (重构: 4.1213, KL: 17.1796, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7875 (重构: 4.2482, KL: 17.3980, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7848 (重构: 3.9058, KL: 16.6835, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7850 (重构: 4.1256, KL: 16.9882, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7852 (重构: 4.0051, KL: 16.8775, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7866 (重构: 3.9911, KL: 17.2962, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7863 (重构: 4.1564, KL: 17.2736, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7695 (重构: 4.2647, KL: 17.4565, 权重: 0.10)

潜在维度 45 的 VAF = 0.8951

训练 VAE，潜在维度 = 50 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.9633 (重构: 27.0829, KL: 89.2136, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.5607 (重构: 8.4228, KL: 74.9540, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 8.3899 (重构: 7.3480, KL: 41.8911, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.7356 (重构: 6.8550, KL: 31.3296, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 7.1483 (重构: 5.6310, KL: 23.4814, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.7181 (重构: 5.8194, KL: 18.8716, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.6252 (重构: 5.7127, KL: 18.1913, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.6104 (重构: 5.2268, KL: 17.5604, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.6653 (重构: 5.3051, KL: 16.7526, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.7000 (重构: 5.1529, KL: 15.5251, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.7765 (重构: 5.3947, KL: 15.7543, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.7075 (重构: 5.2127, KL: 15.9021, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.6321 (重构: 5.0452, KL: 15.1310, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5806 (重构: 5.5835, KL: 15.2626, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.5122 (重构: 5.0966, KL: 15.0623, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4749 (重构: 4.9047, KL: 15.6239, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4376 (重构: 4.8995, KL: 15.4223, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3948 (重构: 4.5767, KL: 15.5453, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3787 (重构: 4.6028, KL: 15.2307, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3320 (重构: 4.7420, KL: 15.0092, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3015 (重构: 4.5569, KL: 15.5539, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2772 (重构: 4.7647, KL: 15.4943, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2452 (重构: 4.8378, KL: 15.3800, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2481 (重构: 4.6571, KL: 15.4317, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2239 (重构: 4.9276, KL: 15.6375, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1885 (重构: 4.7886, KL: 15.7036, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1936 (重构: 4.7007, KL: 15.1751, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1640 (重构: 4.6507, KL: 15.6805, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1523 (重构: 4.5798, KL: 15.8210, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1397 (重构: 4.4580, KL: 15.2500, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1248 (重构: 4.5549, KL: 15.3047, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1141 (重构: 4.6139, KL: 15.6536, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0944 (重构: 4.7026, KL: 15.4312, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0842 (重构: 4.1566, KL: 15.1843, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0828 (重构: 4.3565, KL: 15.3611, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0567 (重构: 4.6708, KL: 15.0082, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0518 (重构: 4.5367, KL: 16.2611, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0449 (重构: 4.3146, KL: 15.8404, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0378 (重构: 4.7247, KL: 15.8867, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0193 (重构: 4.3661, KL: 15.8129, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0234 (重构: 4.5485, KL: 15.4893, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0178 (重构: 4.5704, KL: 15.3284, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0040 (重构: 4.5502, KL: 15.7739, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9921 (重构: 4.3223, KL: 15.5279, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9912 (重构: 4.4481, KL: 15.9785, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9906 (重构: 4.3929, KL: 15.8024, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9803 (重构: 4.6198, KL: 16.1658, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9686 (重构: 4.6078, KL: 15.7511, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9664 (重构: 4.6669, KL: 15.7085, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9580 (重构: 4.3500, KL: 15.2924, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9565 (重构: 4.3135, KL: 15.0768, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9421 (重构: 4.2841, KL: 15.7946, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9466 (重构: 4.4817, KL: 15.7322, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9312 (重构: 4.2363, KL: 15.7274, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9245 (重构: 4.1129, KL: 15.4045, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9218 (重构: 4.2209, KL: 15.3679, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9188 (重构: 4.4364, KL: 15.3133, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9147 (重构: 4.4834, KL: 15.6512, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9108 (重构: 4.2047, KL: 15.4581, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9233 (重构: 4.3538, KL: 15.8602, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9091 (重构: 4.6440, KL: 15.4916, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8996 (重构: 4.4639, KL: 15.6828, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8939 (重构: 4.4497, KL: 15.8872, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8948 (重构: 4.1690, KL: 16.0476, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8979 (重构: 4.5676, KL: 15.8202, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8805 (重构: 4.4513, KL: 15.3558, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8824 (重构: 4.3639, KL: 15.1981, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8800 (重构: 4.1920, KL: 15.6013, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8750 (重构: 4.2517, KL: 15.7228, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8588 (重构: 4.0168, KL: 15.7587, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8655 (重构: 4.1258, KL: 15.2752, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8620 (重构: 4.0776, KL: 15.7897, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8597 (重构: 4.1762, KL: 15.5249, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8576 (重构: 4.0300, KL: 15.7145, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8437 (重构: 4.3194, KL: 15.6638, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8470 (重构: 4.2727, KL: 15.7031, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8417 (重构: 4.1493, KL: 15.0588, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8495 (重构: 4.2968, KL: 15.9547, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8319 (重构: 4.0340, KL: 15.7987, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8434 (重构: 4.1155, KL: 15.3793, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8319 (重构: 4.1291, KL: 15.6512, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8275 (重构: 4.3129, KL: 15.8484, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8246 (重构: 4.0312, KL: 15.9940, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8300 (重构: 4.0742, KL: 15.4936, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8173 (重构: 4.1575, KL: 15.5871, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8207 (重构: 4.1235, KL: 15.4608, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8181 (重构: 4.3478, KL: 15.7060, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8164 (重构: 4.0950, KL: 15.2791, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8146 (重构: 4.4018, KL: 15.3459, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8074 (重构: 4.0266, KL: 15.9938, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8076 (重构: 4.1596, KL: 15.8661, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8062 (重构: 4.2096, KL: 15.4051, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8026 (重构: 4.0136, KL: 15.9919, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8115 (重构: 4.1487, KL: 15.7563, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8126 (重构: 4.2850, KL: 16.2311, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8059 (重构: 4.4137, KL: 15.6933, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8160 (重构: 4.1959, KL: 16.0323, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8078 (重构: 4.2041, KL: 15.7410, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7911 (重构: 4.3988, KL: 16.3316, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7986 (重构: 4.3708, KL: 15.6264, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7961 (重构: 3.9837, KL: 15.6462, 权重: 0.10)

潜在维度 50 的 VAF = 0.8897

训练 VAE，潜在维度 = 55 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.9502 (重构: 26.9629, KL: 78.4010, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.1588 (重构: 8.4890, KL: 75.0060, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.8402 (重构: 7.2049, KL: 41.8694, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.2473 (重构: 6.0393, KL: 31.0138, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.8896 (重构: 5.5871, KL: 25.5648, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.7136 (重构: 5.7062, KL: 23.0523, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.6063 (重构: 5.7610, KL: 20.2682, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5663 (重构: 5.5840, KL: 18.4634, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.6001 (重构: 5.0815, KL: 17.8508, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6794 (重构: 4.9513, KL: 17.5067, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.7433 (重构: 5.1732, KL: 17.0758, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6621 (重构: 5.0242, KL: 16.4127, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5793 (重构: 4.9980, KL: 15.9381, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5196 (重构: 4.8906, KL: 16.1192, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4639 (重构: 4.9433, KL: 17.2252, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4193 (重构: 4.6848, KL: 16.3522, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4042 (重构: 4.7535, KL: 16.6999, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3570 (重构: 4.5035, KL: 16.8461, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3152 (重构: 4.5445, KL: 16.6135, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3101 (重构: 4.4549, KL: 15.9218, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2747 (重构: 4.4820, KL: 15.8096, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2407 (重构: 4.6516, KL: 16.8163, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2245 (重构: 4.7997, KL: 15.7986, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2005 (重构: 4.9311, KL: 16.4455, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1880 (重构: 4.4892, KL: 16.1774, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1657 (重构: 4.3941, KL: 17.0553, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1535 (重构: 4.3016, KL: 15.8282, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1352 (重构: 4.7782, KL: 17.6828, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1194 (重构: 4.3653, KL: 16.3888, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1130 (重构: 4.4742, KL: 16.0472, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0979 (重构: 4.5140, KL: 16.8987, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0841 (重构: 4.5053, KL: 16.6906, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0905 (重构: 4.7091, KL: 16.5859, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0602 (重构: 4.4211, KL: 16.8870, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0586 (重构: 4.4951, KL: 16.2009, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0368 (重构: 4.3395, KL: 16.4913, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0305 (重构: 4.2931, KL: 16.4030, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0133 (重构: 4.5479, KL: 16.5724, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0157 (重构: 4.4247, KL: 16.1067, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0102 (重构: 4.1350, KL: 16.2305, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0063 (重构: 4.0907, KL: 16.1093, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9900 (重构: 4.5542, KL: 16.3696, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9796 (重构: 4.6457, KL: 16.4175, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9722 (重构: 4.5496, KL: 16.2339, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9653 (重构: 4.5470, KL: 16.4745, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9616 (重构: 4.4203, KL: 16.9083, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9451 (重构: 4.2965, KL: 16.2990, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9608 (重构: 4.3071, KL: 16.4606, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9374 (重构: 4.1134, KL: 16.0802, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9466 (重构: 4.2469, KL: 17.0685, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9261 (重构: 4.1889, KL: 16.1751, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9253 (重构: 4.3750, KL: 16.6232, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9186 (重构: 4.4465, KL: 17.1124, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9140 (重构: 4.2888, KL: 16.4094, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9127 (重构: 4.1107, KL: 16.8191, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9108 (重构: 4.1340, KL: 16.0680, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9067 (重构: 4.1738, KL: 16.7580, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8998 (重构: 4.5104, KL: 16.9472, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8895 (重构: 4.3024, KL: 16.9088, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8802 (重构: 4.3641, KL: 16.4583, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8967 (重构: 4.2155, KL: 16.1795, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8807 (重构: 3.9859, KL: 16.6918, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8709 (重构: 4.5251, KL: 16.9098, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8727 (重构: 4.1271, KL: 16.2732, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8700 (重构: 4.2044, KL: 16.3447, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8641 (重构: 4.3129, KL: 16.7734, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8630 (重构: 4.1499, KL: 15.9243, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8611 (重构: 4.2084, KL: 16.7251, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8540 (重构: 4.2088, KL: 16.3387, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8569 (重构: 4.0175, KL: 16.2156, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8404 (重构: 4.2536, KL: 16.5982, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8494 (重构: 3.9809, KL: 16.8657, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8445 (重构: 4.1167, KL: 16.3410, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8390 (重构: 4.3421, KL: 16.8562, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8439 (重构: 4.1723, KL: 16.3597, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8441 (重构: 4.4692, KL: 16.0230, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8292 (重构: 4.1489, KL: 16.5206, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8320 (重构: 4.2230, KL: 16.5806, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8233 (重构: 4.1456, KL: 16.2049, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8202 (重构: 4.3071, KL: 16.9901, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8167 (重构: 3.8876, KL: 16.6139, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8245 (重构: 4.1433, KL: 16.1580, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8193 (重构: 4.1850, KL: 16.4699, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8225 (重构: 4.1379, KL: 16.1420, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8128 (重构: 3.9527, KL: 16.5069, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8038 (重构: 4.4036, KL: 16.5943, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8094 (重构: 4.1776, KL: 16.7355, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.7977 (重构: 3.9946, KL: 16.9027, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.7980 (重构: 4.1846, KL: 16.7361, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.7978 (重构: 4.2183, KL: 17.4962, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.7935 (重构: 4.1379, KL: 16.7871, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.7956 (重构: 4.0794, KL: 16.3628, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7833 (重构: 4.0345, KL: 16.3148, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7841 (重构: 4.0737, KL: 16.1316, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7979 (重构: 4.1235, KL: 16.9724, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7738 (重构: 3.9585, KL: 16.3226, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7798 (重构: 4.1159, KL: 17.1590, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7719 (重构: 3.8623, KL: 15.7963, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7808 (重构: 4.1000, KL: 16.2390, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7844 (重构: 4.2447, KL: 16.4784, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7742 (重构: 3.9201, KL: 16.9649, 权重: 0.10)

潜在维度 55 的 VAF = 0.8935

训练 VAE，潜在维度 = 60 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.5743 (重构: 25.9081, KL: 91.4929, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 10.0270 (重构: 8.5945, KL: 70.8989, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 8.0341 (重构: 6.8372, KL: 44.5221, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.3068 (重构: 6.7197, KL: 32.9002, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.9039 (重构: 5.6098, KL: 25.3994, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.6898 (重构: 5.4074, KL: 21.8363, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.5909 (重构: 5.4449, KL: 19.7841, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.4984 (重构: 5.1876, KL: 17.7143, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.5328 (重构: 4.9529, KL: 16.5733, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6181 (重构: 5.3067, KL: 16.5371, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6953 (重构: 4.8765, KL: 16.1697, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6316 (重构: 4.9699, KL: 16.0130, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5793 (重构: 5.0425, KL: 15.8332, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5151 (重构: 5.0454, KL: 15.7244, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4700 (重构: 4.9337, KL: 16.2315, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4309 (重构: 4.8826, KL: 16.1063, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3911 (重构: 4.6865, KL: 15.8968, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3698 (重构: 4.8641, KL: 15.7776, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3195 (重构: 4.5917, KL: 16.4974, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3055 (重构: 4.5983, KL: 15.9192, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2774 (重构: 4.8335, KL: 16.0559, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2440 (重构: 4.5497, KL: 16.0016, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2118 (重构: 4.6489, KL: 15.6791, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2075 (重构: 4.5241, KL: 16.0112, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1823 (重构: 4.6857, KL: 16.0576, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1671 (重构: 4.5063, KL: 16.1708, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1465 (重构: 4.6838, KL: 15.9395, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1338 (重构: 4.4807, KL: 15.3573, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1252 (重构: 4.1016, KL: 15.4674, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1068 (重构: 4.8181, KL: 15.5353, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.0806 (重构: 4.3363, KL: 15.8963, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0856 (重构: 4.3928, KL: 15.1916, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0624 (重构: 4.4804, KL: 16.0041, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0516 (重构: 4.4469, KL: 15.9128, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0456 (重构: 4.4612, KL: 15.8916, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0302 (重构: 4.6099, KL: 15.6818, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0286 (重构: 4.4376, KL: 16.5207, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0062 (重构: 4.2505, KL: 15.4847, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0075 (重构: 4.3609, KL: 15.6931, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 5.9827 (重构: 4.3410, KL: 16.1703, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 5.9930 (重构: 4.5367, KL: 16.1235, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.9798 (重构: 4.6205, KL: 15.7530, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.9692 (重构: 4.6299, KL: 15.9963, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9719 (重构: 4.4568, KL: 15.6427, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9464 (重构: 4.4070, KL: 16.0073, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9467 (重构: 4.4138, KL: 16.2083, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9483 (重构: 4.2553, KL: 15.7286, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9268 (重构: 4.2411, KL: 15.8478, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9385 (重构: 4.4536, KL: 15.5489, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9287 (重构: 4.2442, KL: 16.3077, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9257 (重构: 4.4160, KL: 15.6382, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9088 (重构: 4.3568, KL: 16.6243, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9075 (重构: 4.5172, KL: 15.6014, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.8991 (重构: 4.2992, KL: 16.2855, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.8898 (重构: 4.1735, KL: 16.4583, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.8927 (重构: 4.3099, KL: 16.2114, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.8856 (重构: 4.5035, KL: 15.9381, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.8691 (重构: 4.4712, KL: 15.8545, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.8804 (重构: 4.1790, KL: 15.7732, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.8896 (重构: 4.1321, KL: 15.8435, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.8771 (重构: 4.2965, KL: 15.8833, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.8704 (重构: 4.4015, KL: 16.1598, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8607 (重构: 4.6181, KL: 15.3572, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8464 (重构: 4.1248, KL: 16.2034, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8479 (重构: 4.1604, KL: 15.7286, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8468 (重构: 4.1030, KL: 16.0473, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8481 (重构: 4.2396, KL: 16.4733, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8473 (重构: 4.3062, KL: 16.4782, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8343 (重构: 4.2499, KL: 15.5959, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8314 (重构: 4.0326, KL: 16.6144, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8357 (重构: 4.5694, KL: 16.0683, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8219 (重构: 4.2508, KL: 16.0365, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8275 (重构: 4.2231, KL: 16.4874, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8165 (重构: 4.0534, KL: 16.4699, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8189 (重构: 4.3137, KL: 15.9102, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8073 (重构: 4.5152, KL: 16.2937, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8070 (重构: 4.2233, KL: 16.6178, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8039 (重构: 4.4116, KL: 16.3458, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8071 (重构: 4.1725, KL: 15.9264, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.7980 (重构: 4.1755, KL: 15.7360, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8012 (重构: 4.1022, KL: 16.2217, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8009 (重构: 4.1396, KL: 15.8030, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.7841 (重构: 4.4543, KL: 15.9987, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.7961 (重构: 4.2917, KL: 16.0921, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.7983 (重构: 4.1457, KL: 16.2177, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.7787 (重构: 4.1052, KL: 15.9429, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.7856 (重构: 4.2917, KL: 16.4465, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.7727 (重构: 4.5670, KL: 16.5503, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.7884 (重构: 3.7337, KL: 15.9047, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.7768 (重构: 4.2409, KL: 16.4103, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.7756 (重构: 4.1281, KL: 15.9903, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.7701 (重构: 4.1986, KL: 16.6723, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.7671 (重构: 4.2156, KL: 15.9642, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.7708 (重构: 3.9530, KL: 15.9820, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.7792 (重构: 4.0575, KL: 16.0963, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.7632 (重构: 4.1090, KL: 16.4048, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.7605 (重构: 4.4382, KL: 15.8013, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.7563 (重构: 4.2173, KL: 15.5041, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.7606 (重构: 4.5210, KL: 15.9436, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.7534 (重构: 4.3561, KL: 16.3891, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7502 (重构: 4.1171, KL: 16.1584, 权重: 0.10)

潜在维度 60 的 VAF = 0.8915

训练 VAE，潜在维度 = 65 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.5668 (重构: 28.7997, KL: 71.5150, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.2682 (重构: 8.1631, KL: 73.1931, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.7158 (重构: 7.0138, KL: 46.0922, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.0407 (重构: 5.9340, KL: 32.5036, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.6881 (重构: 6.0253, KL: 27.3845, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.5388 (重构: 5.3361, KL: 23.1662, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.4207 (重构: 5.0759, KL: 20.3711, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.3718 (重构: 4.7541, KL: 18.7342, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.4050 (重构: 5.3510, KL: 17.9671, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.4877 (重构: 4.8720, KL: 17.6406, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.5900 (重构: 4.9396, KL: 16.8037, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.5049 (重构: 4.7257, KL: 16.6058, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.4505 (重构: 4.6654, KL: 16.9095, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.3964 (重构: 4.6139, KL: 16.5043, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.3471 (重构: 4.7302, KL: 16.6259, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.3130 (重构: 4.7641, KL: 16.6202, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.2692 (重构: 4.6033, KL: 16.4239, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.2311 (重构: 4.8072, KL: 16.5482, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.2036 (重构: 4.4794, KL: 16.2492, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.1922 (重构: 4.5797, KL: 16.5799, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.1608 (重构: 4.4703, KL: 16.9230, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.1259 (重构: 4.7735, KL: 16.8174, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.1133 (重构: 4.4942, KL: 16.8880, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.0791 (重构: 4.6420, KL: 17.0310, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.0682 (重构: 4.5117, KL: 16.8915, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.0552 (重构: 4.5845, KL: 16.5544, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.0344 (重构: 4.1380, KL: 16.4426, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.0288 (重构: 4.2583, KL: 16.4823, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 5.9958 (重构: 4.4903, KL: 17.2468, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 5.9878 (重构: 4.3239, KL: 16.9265, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 5.9649 (重构: 4.4009, KL: 16.6508, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 5.9615 (重构: 4.5190, KL: 17.3915, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 5.9479 (重构: 4.2214, KL: 16.0968, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 5.9419 (重构: 4.1069, KL: 15.8181, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 5.9241 (重构: 4.0517, KL: 16.9032, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 5.9130 (重构: 4.5148, KL: 16.9679, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 5.9119 (重构: 4.2605, KL: 16.3296, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 5.8977 (重构: 4.1277, KL: 16.6175, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 5.8916 (重构: 4.2252, KL: 17.2725, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 5.8808 (重构: 4.2707, KL: 17.0899, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 5.8785 (重构: 4.0081, KL: 16.8281, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 5.8684 (重构: 4.3391, KL: 17.0154, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 5.8636 (重构: 4.2226, KL: 17.1036, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.8527 (重构: 4.0780, KL: 17.0137, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.8538 (重构: 4.1635, KL: 16.7509, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.8329 (重构: 4.2122, KL: 16.5790, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.8252 (重构: 4.2337, KL: 16.7520, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.8335 (重构: 4.2559, KL: 17.1298, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.8163 (重构: 4.1797, KL: 16.8679, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.8153 (重构: 4.1597, KL: 16.6806, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.8064 (重构: 4.0532, KL: 16.7621, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.7998 (重构: 3.9067, KL: 16.4282, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.7944 (重构: 4.0261, KL: 16.7843, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.7868 (重构: 4.2412, KL: 17.3387, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.7848 (重构: 4.1933, KL: 16.1275, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.7793 (重构: 4.5890, KL: 16.9469, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.7800 (重构: 4.3050, KL: 16.7529, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.7772 (重构: 4.2362, KL: 16.4603, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.7880 (重构: 4.1016, KL: 17.0738, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.7695 (重构: 4.1671, KL: 17.1744, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.7525 (重构: 3.8410, KL: 16.1078, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.7622 (重构: 4.1050, KL: 16.9763, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.7470 (重构: 4.1797, KL: 16.9073, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.7434 (重构: 3.9182, KL: 16.4701, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.7485 (重构: 4.0649, KL: 16.8775, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.7483 (重构: 4.2062, KL: 16.9896, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.7466 (重构: 4.2344, KL: 17.2422, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.7358 (重构: 4.2903, KL: 16.6820, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.7379 (重构: 4.2716, KL: 16.4763, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.7343 (重构: 4.1018, KL: 16.9725, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.7278 (重构: 4.0281, KL: 17.1251, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.7321 (重构: 4.0557, KL: 17.1161, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.7271 (重构: 3.9270, KL: 17.2196, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.7113 (重构: 4.1675, KL: 16.9415, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.7109 (重构: 4.2155, KL: 17.4480, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.7116 (重构: 3.9665, KL: 17.0502, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.7093 (重构: 4.0413, KL: 17.2693, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.6990 (重构: 3.9845, KL: 16.9309, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.7086 (重构: 4.1038, KL: 16.9160, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.6952 (重构: 4.0800, KL: 16.8783, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.7060 (重构: 3.9929, KL: 16.9933, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.7051 (重构: 3.7561, KL: 17.3458, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.6939 (重构: 4.0567, KL: 17.2910, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.6910 (重构: 4.0822, KL: 17.1984, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.6833 (重构: 4.3116, KL: 17.1460, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.6926 (重构: 3.9122, KL: 17.2490, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.6795 (重构: 4.0383, KL: 17.5447, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.6766 (重构: 3.7555, KL: 16.5985, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.6832 (重构: 3.9017, KL: 17.0289, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.6706 (重构: 4.0411, KL: 17.0713, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.6723 (重构: 3.9134, KL: 16.4471, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.6761 (重构: 3.8830, KL: 16.4879, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.6657 (重构: 4.3470, KL: 16.3944, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.6645 (重构: 3.8152, KL: 16.5568, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.6655 (重构: 3.8888, KL: 16.6975, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.6647 (重构: 3.9427, KL: 16.9462, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.6623 (重构: 3.8023, KL: 16.7530, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.6679 (重构: 3.9814, KL: 17.5024, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.6581 (重构: 4.0357, KL: 17.0476, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.6507 (重构: 4.0806, KL: 16.7591, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.6685 (重构: 3.9071, KL: 16.8446, 权重: 0.10)

潜在维度 65 的 VAF = 0.8978

训练 VAE，潜在维度 = 70 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.8134 (重构: 26.4766, KL: 82.7627, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.3319 (重构: 8.9667, KL: 70.7603, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.9149 (重构: 7.0697, KL: 45.0788, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.2537 (重构: 6.7489, KL: 32.2669, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.9243 (重构: 6.1695, KL: 26.8373, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.8040 (重构: 5.7451, KL: 22.6262, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.6667 (重构: 5.7516, KL: 19.5425, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5605 (重构: 5.3967, KL: 16.9778, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.5696 (重构: 5.1470, KL: 16.7371, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.6215 (重构: 4.9018, KL: 16.5374, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6970 (重构: 5.6458, KL: 15.9279, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6530 (重构: 5.0850, KL: 15.6994, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5987 (重构: 4.9271, KL: 15.0752, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5381 (重构: 4.9756, KL: 15.8414, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4935 (重构: 4.7792, KL: 15.5839, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4516 (重构: 4.4207, KL: 15.2956, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4105 (重构: 4.5703, KL: 14.9473, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3888 (重构: 4.8436, KL: 15.7505, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3425 (重构: 4.4693, KL: 15.5781, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3341 (重构: 5.0366, KL: 15.8454, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3145 (重构: 4.7536, KL: 15.1903, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2763 (重构: 4.7631, KL: 16.1352, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2547 (重构: 4.9104, KL: 15.7307, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2348 (重构: 4.6094, KL: 15.4727, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2283 (重构: 4.5832, KL: 15.3407, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.2123 (重构: 4.5165, KL: 16.2303, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1775 (重构: 4.6238, KL: 15.9672, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1645 (重构: 4.3692, KL: 15.6416, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1475 (重构: 4.6085, KL: 15.5601, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1356 (重构: 4.4892, KL: 16.2108, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1243 (重构: 4.3530, KL: 15.4847, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1212 (重构: 4.5098, KL: 15.3465, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.1123 (重构: 4.6016, KL: 16.0673, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0815 (重构: 4.3208, KL: 15.7499, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0717 (重构: 4.3761, KL: 16.0391, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0689 (重构: 4.3180, KL: 15.6859, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0526 (重构: 4.5618, KL: 15.6864, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0510 (重构: 4.7278, KL: 15.8485, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0385 (重构: 4.5867, KL: 16.2036, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0421 (重构: 4.2861, KL: 15.8288, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0257 (重构: 4.4372, KL: 16.1564, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0257 (重构: 4.2131, KL: 15.6116, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0127 (重构: 4.6478, KL: 15.8652, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 5.9943 (重构: 4.2221, KL: 15.8003, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 6.0066 (重构: 4.7353, KL: 16.1510, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9889 (重构: 4.5727, KL: 15.9097, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9759 (重构: 4.6342, KL: 15.9014, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9830 (重构: 4.4995, KL: 15.8309, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9660 (重构: 4.1882, KL: 15.8594, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9624 (重构: 4.2074, KL: 15.5376, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9498 (重构: 4.2471, KL: 15.7618, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9457 (重构: 4.2896, KL: 16.0156, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9540 (重构: 4.4096, KL: 16.4265, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9509 (重构: 4.4000, KL: 16.4000, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9398 (重构: 4.5862, KL: 16.0251, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9221 (重构: 4.4108, KL: 15.8630, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9291 (重构: 4.4650, KL: 16.4335, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9271 (重构: 4.4823, KL: 15.2635, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9079 (重构: 4.3110, KL: 15.5696, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9111 (重构: 4.2894, KL: 15.9024, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9102 (重构: 4.2275, KL: 16.3344, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.9066 (重构: 4.3419, KL: 15.8166, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8926 (重构: 4.3143, KL: 15.6276, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8907 (重构: 4.1748, KL: 16.2426, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8882 (重构: 4.4716, KL: 16.1360, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8816 (重构: 4.1954, KL: 16.0448, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8875 (重构: 3.9413, KL: 16.2480, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8774 (重构: 4.4645, KL: 15.3983, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8789 (重构: 4.2578, KL: 16.0666, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8810 (重构: 4.2647, KL: 15.6486, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8761 (重构: 4.2736, KL: 15.7192, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8701 (重构: 4.1718, KL: 15.7879, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8705 (重构: 4.2262, KL: 16.1717, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8740 (重构: 4.5166, KL: 16.1054, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8530 (重构: 4.2126, KL: 15.8708, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8601 (重构: 4.2382, KL: 15.9014, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8568 (重构: 4.5355, KL: 15.5618, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8553 (重构: 4.1865, KL: 15.2806, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8468 (重构: 4.1375, KL: 15.8481, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8458 (重构: 4.4289, KL: 15.7709, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8510 (重构: 4.3028, KL: 16.1549, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8298 (重构: 4.3596, KL: 16.2099, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8378 (重构: 4.0222, KL: 15.6550, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8286 (重构: 4.0081, KL: 15.9690, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8261 (重构: 4.3908, KL: 16.0522, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8284 (重构: 4.1975, KL: 16.1266, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8259 (重构: 4.0686, KL: 16.2153, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8238 (重构: 4.0661, KL: 15.5268, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8185 (重构: 4.1328, KL: 15.6040, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8259 (重构: 4.1921, KL: 15.9803, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8166 (重构: 3.9817, KL: 16.0231, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8225 (重构: 4.4977, KL: 16.0317, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8111 (重构: 4.3578, KL: 16.0848, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8139 (重构: 4.2956, KL: 15.5889, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8143 (重构: 4.2103, KL: 15.5073, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8150 (重构: 4.3126, KL: 16.5865, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8055 (重构: 4.0457, KL: 15.6381, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8087 (重构: 4.3750, KL: 16.0165, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8002 (重构: 4.2585, KL: 15.8899, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8051 (重构: 4.4922, KL: 16.2500, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.7900 (重构: 4.0402, KL: 16.1652, 权重: 0.10)

潜在维度 70 的 VAF = 0.8892

训练 VAE，潜在维度 = 75 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.8164 (重构: 25.7325, KL: 79.0014, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.4363 (重构: 8.0249, KL: 77.8036, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 7.9959 (重构: 7.4852, KL: 45.3304, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.2192 (重构: 5.8050, KL: 31.5993, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 6.8361 (重构: 5.8772, KL: 24.8078, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.6653 (重构: 5.5173, KL: 20.9130, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.5614 (重构: 5.7288, KL: 19.3481, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.5917 (重构: 5.1199, KL: 17.9359, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.5884 (重构: 5.1214, KL: 17.4214, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.5900 (重构: 5.6237, KL: 16.6017, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.6865 (重构: 5.4266, KL: 16.1135, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.6253 (重构: 5.1888, KL: 16.0028, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.5624 (重构: 4.9506, KL: 15.9429, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5183 (重构: 5.1781, KL: 15.6893, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.4735 (重构: 4.9749, KL: 16.0630, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.4332 (重构: 4.8169, KL: 16.0180, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.3885 (重构: 4.9230, KL: 15.9608, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.3677 (重构: 4.8165, KL: 15.7042, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3206 (重构: 4.4517, KL: 15.8555, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3081 (重构: 4.4982, KL: 15.4896, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.2793 (重构: 4.5661, KL: 15.6773, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2623 (重构: 4.7060, KL: 16.2778, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2356 (重构: 4.7132, KL: 15.9073, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2195 (重构: 4.6393, KL: 15.7190, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.1881 (重构: 4.7388, KL: 15.6789, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.1797 (重构: 4.5663, KL: 15.8489, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.1624 (重构: 4.4571, KL: 15.6865, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1488 (重构: 4.4202, KL: 15.6725, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1375 (重构: 4.8292, KL: 15.5552, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1329 (重构: 4.6044, KL: 15.9017, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1071 (重构: 4.4784, KL: 15.8458, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.0949 (重构: 4.5263, KL: 15.5452, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.0938 (重构: 4.6768, KL: 16.1109, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.0708 (重构: 4.4440, KL: 15.5849, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0824 (重构: 4.4331, KL: 16.1725, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0620 (重构: 4.6470, KL: 15.8830, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0531 (重构: 4.3010, KL: 15.9481, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0373 (重构: 4.8882, KL: 16.1121, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0405 (重构: 4.4659, KL: 15.8359, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0268 (重构: 4.5285, KL: 16.9644, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0203 (重构: 4.2795, KL: 15.6550, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0142 (重构: 4.7301, KL: 16.1918, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0018 (重构: 4.4530, KL: 15.7022, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.0071 (重构: 4.5290, KL: 15.7928, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 5.9866 (重构: 4.4786, KL: 15.6425, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9783 (重构: 4.0655, KL: 15.9922, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9766 (重构: 4.5591, KL: 16.2745, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9663 (重构: 4.4288, KL: 15.4063, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9711 (重构: 4.4795, KL: 16.1646, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9552 (重构: 4.4080, KL: 15.7940, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9575 (重构: 4.3768, KL: 15.8794, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9477 (重构: 4.5640, KL: 16.1955, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9493 (重构: 4.3151, KL: 15.7932, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9446 (重构: 4.4759, KL: 15.8916, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9386 (重构: 4.3058, KL: 16.1640, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9309 (重构: 4.3729, KL: 16.3989, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9167 (重构: 4.2809, KL: 16.1093, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9292 (重构: 4.6634, KL: 15.9035, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9113 (重构: 4.3508, KL: 16.1062, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9172 (重构: 4.2849, KL: 15.9149, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9143 (重构: 4.1212, KL: 15.8497, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.9069 (重构: 4.2807, KL: 15.8087, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.8973 (重构: 4.3417, KL: 16.3771, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8902 (重构: 4.0388, KL: 15.1944, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.8992 (重构: 4.4925, KL: 16.1026, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8892 (重构: 4.2831, KL: 16.2847, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8946 (重构: 4.3436, KL: 16.4351, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8695 (重构: 4.3830, KL: 16.1073, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8742 (重构: 4.2565, KL: 15.9787, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8772 (重构: 4.4950, KL: 16.7807, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8795 (重构: 4.1870, KL: 16.3262, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8732 (重构: 4.3719, KL: 16.1367, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8677 (重构: 4.4230, KL: 16.0120, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8564 (重构: 4.4237, KL: 16.4685, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8600 (重构: 4.2791, KL: 15.9714, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8683 (重构: 4.0015, KL: 15.3555, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8601 (重构: 4.0706, KL: 15.5576, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8522 (重构: 4.3313, KL: 16.3126, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8451 (重构: 4.4404, KL: 15.9171, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8529 (重构: 4.3130, KL: 15.9174, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8519 (重构: 4.4563, KL: 16.1576, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8438 (重构: 4.2650, KL: 16.1856, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8390 (重构: 4.3990, KL: 15.9259, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8356 (重构: 4.0336, KL: 15.7751, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8420 (重构: 4.1267, KL: 16.2026, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8283 (重构: 4.5420, KL: 16.1579, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8417 (重构: 4.1927, KL: 16.2221, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8333 (重构: 4.4322, KL: 15.8787, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8239 (重构: 4.2806, KL: 16.0338, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8181 (重构: 4.2170, KL: 16.6032, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8358 (重构: 4.3652, KL: 16.1856, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8215 (重构: 4.1818, KL: 15.8029, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8241 (重构: 4.2610, KL: 15.4933, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8162 (重构: 4.1176, KL: 16.2573, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8148 (重构: 4.2975, KL: 16.3452, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8140 (重构: 4.3771, KL: 15.8483, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8142 (重构: 4.1510, KL: 16.0957, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8116 (重构: 4.1124, KL: 16.0906, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8119 (重构: 4.0276, KL: 16.4041, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8021 (重构: 4.1729, KL: 15.9094, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.8084 (重构: 4.2585, KL: 15.9999, 权重: 0.10)

潜在维度 75 的 VAF = 0.8899

训练 VAE，潜在维度 = 80 ...

Epoch 1/1000 - 平均损失: 31.4476 (重构: 25.2627, KL: 96.4866, 权重: 0.00)

Epoch 10/1000 - 平均损失: 9.5849 (重构: 8.7155, KL: 75.9672, 权重: 0.01)

Epoch 20/1000 - 平均损失: 8.3119 (重构: 7.3720, KL: 45.1246, 权重: 0.02)

Epoch 30/1000 - 平均损失: 7.7652 (重构: 6.8311, KL: 30.8982, 权重: 0.03)

Epoch 40/1000 - 平均损失: 7.2783 (重构: 6.2375, KL: 24.1877, 权重: 0.04)

Epoch 50/1000 - 平均损失: 6.9175 (重构: 6.1336, KL: 18.9422, 权重: 0.05)

Epoch 60/1000 - 平均损失: 6.7723 (重构: 5.6816, KL: 17.9051, 权重: 0.06)

Epoch 70/1000 - 平均损失: 6.7127 (重构: 5.5432, KL: 17.3259, 权重: 0.07)

Epoch 80/1000 - 平均损失: 6.7175 (重构: 5.4193, KL: 16.1872, 权重: 0.08)

Epoch 90/1000 - 平均损失: 6.7401 (重构: 5.1538, KL: 15.4531, 权重: 0.09)

Epoch 100/1000 - 平均损失: 6.8118 (重构: 5.3955, KL: 15.0425, 权重: 0.10)

Epoch 110/1000 - 平均损失: 6.7248 (重构: 5.1519, KL: 15.2486, 权重: 0.10)

Epoch 120/1000 - 平均损失: 6.6671 (重构: 5.1859, KL: 15.2934, 权重: 0.10)

Epoch 130/1000 - 平均损失: 6.5936 (重构: 4.9540, KL: 14.9798, 权重: 0.10)

Epoch 140/1000 - 平均损失: 6.5505 (重构: 5.0161, KL: 15.1048, 权重: 0.10)

Epoch 150/1000 - 平均损失: 6.5039 (重构: 5.1042, KL: 15.0345, 权重: 0.10)

Epoch 160/1000 - 平均损失: 6.4584 (重构: 4.5900, KL: 14.9326, 权重: 0.10)

Epoch 170/1000 - 平均损失: 6.4284 (重构: 5.1034, KL: 15.4393, 权重: 0.10)

Epoch 180/1000 - 平均损失: 6.3843 (重构: 4.9739, KL: 14.8680, 权重: 0.10)

Epoch 190/1000 - 平均损失: 6.3547 (重构: 4.7346, KL: 15.4613, 权重: 0.10)

Epoch 200/1000 - 平均损失: 6.3317 (重构: 4.7128, KL: 14.9541, 权重: 0.10)

Epoch 210/1000 - 平均损失: 6.2982 (重构: 4.8266, KL: 15.3484, 权重: 0.10)

Epoch 220/1000 - 平均损失: 6.2965 (重构: 4.8235, KL: 15.0799, 权重: 0.10)

Epoch 230/1000 - 平均损失: 6.2648 (重构: 4.5843, KL: 15.4865, 权重: 0.10)

Epoch 240/1000 - 平均损失: 6.2252 (重构: 4.6943, KL: 15.2759, 权重: 0.10)

Epoch 250/1000 - 平均损失: 6.2206 (重构: 4.8140, KL: 15.5231, 权重: 0.10)

Epoch 260/1000 - 平均损失: 6.2053 (重构: 4.8675, KL: 15.6690, 权重: 0.10)

Epoch 270/1000 - 平均损失: 6.1791 (重构: 4.7104, KL: 15.8954, 权重: 0.10)

Epoch 280/1000 - 平均损失: 6.1650 (重构: 4.6853, KL: 15.1901, 权重: 0.10)

Epoch 290/1000 - 平均损失: 6.1502 (重构: 4.6744, KL: 14.8479, 权重: 0.10)

Epoch 300/1000 - 平均损失: 6.1269 (重构: 4.5205, KL: 15.1163, 权重: 0.10)

Epoch 310/1000 - 平均损失: 6.1264 (重构: 4.7368, KL: 15.1570, 权重: 0.10)

Epoch 320/1000 - 平均损失: 6.1137 (重构: 4.6803, KL: 15.1454, 权重: 0.10)

Epoch 330/1000 - 平均损失: 6.1027 (重构: 4.5250, KL: 15.5738, 权重: 0.10)

Epoch 340/1000 - 平均损失: 6.0861 (重构: 4.3333, KL: 15.4590, 权重: 0.10)

Epoch 350/1000 - 平均损失: 6.0909 (重构: 4.4037, KL: 15.3409, 权重: 0.10)

Epoch 360/1000 - 平均损失: 6.0731 (重构: 4.4425, KL: 15.8242, 权重: 0.10)

Epoch 370/1000 - 平均损失: 6.0716 (重构: 4.2466, KL: 15.4293, 权重: 0.10)

Epoch 380/1000 - 平均损失: 6.0403 (重构: 4.3703, KL: 15.4164, 权重: 0.10)

Epoch 390/1000 - 平均损失: 6.0397 (重构: 4.5815, KL: 15.0096, 权重: 0.10)

Epoch 400/1000 - 平均损失: 6.0415 (重构: 4.3052, KL: 15.0547, 权重: 0.10)

Epoch 410/1000 - 平均损失: 6.0293 (重构: 4.5122, KL: 15.4600, 权重: 0.10)

Epoch 420/1000 - 平均损失: 6.0206 (重构: 4.4599, KL: 15.6275, 权重: 0.10)

Epoch 430/1000 - 平均损失: 6.0214 (重构: 4.4228, KL: 15.5347, 权重: 0.10)

Epoch 440/1000 - 平均损失: 6.0027 (重构: 4.5860, KL: 15.8647, 权重: 0.10)

Epoch 450/1000 - 平均损失: 5.9900 (重构: 4.2659, KL: 15.5772, 权重: 0.10)

Epoch 460/1000 - 平均损失: 5.9873 (重构: 4.3296, KL: 15.1751, 权重: 0.10)

Epoch 470/1000 - 平均损失: 5.9874 (重构: 4.5023, KL: 14.7838, 权重: 0.10)

Epoch 480/1000 - 平均损失: 5.9800 (重构: 4.3348, KL: 15.4663, 权重: 0.10)

Epoch 490/1000 - 平均损失: 5.9625 (重构: 4.3071, KL: 15.2948, 权重: 0.10)

Epoch 500/1000 - 平均损失: 5.9569 (重构: 4.3981, KL: 15.3594, 权重: 0.10)

Epoch 510/1000 - 平均损失: 5.9705 (重构: 4.1608, KL: 15.5445, 权重: 0.10)

Epoch 520/1000 - 平均损失: 5.9411 (重构: 4.3759, KL: 15.0854, 权重: 0.10)

Epoch 530/1000 - 平均损失: 5.9454 (重构: 4.4653, KL: 15.7612, 权重: 0.10)

Epoch 540/1000 - 平均损失: 5.9441 (重构: 4.1551, KL: 15.9444, 权重: 0.10)

Epoch 550/1000 - 平均损失: 5.9403 (重构: 4.3113, KL: 15.0664, 权重: 0.10)

Epoch 560/1000 - 平均损失: 5.9259 (重构: 4.3586, KL: 16.2145, 权重: 0.10)

Epoch 570/1000 - 平均损失: 5.9239 (重构: 4.4526, KL: 15.5382, 权重: 0.10)

Epoch 580/1000 - 平均损失: 5.9137 (重构: 4.3306, KL: 15.9675, 权重: 0.10)

Epoch 590/1000 - 平均损失: 5.9133 (重构: 4.1403, KL: 15.2516, 权重: 0.10)

Epoch 600/1000 - 平均损失: 5.9194 (重构: 4.2068, KL: 15.1691, 权重: 0.10)

Epoch 610/1000 - 平均损失: 5.9129 (重构: 4.2776, KL: 15.3051, 权重: 0.10)

Epoch 620/1000 - 平均损失: 5.9147 (重构: 4.2934, KL: 15.2981, 权重: 0.10)

Epoch 630/1000 - 平均损失: 5.8908 (重构: 4.2706, KL: 15.4727, 权重: 0.10)

Epoch 640/1000 - 平均损失: 5.9084 (重构: 4.0356, KL: 15.5935, 权重: 0.10)

Epoch 650/1000 - 平均损失: 5.8988 (重构: 4.2871, KL: 15.4023, 权重: 0.10)

Epoch 660/1000 - 平均损失: 5.8811 (重构: 4.4127, KL: 16.0362, 权重: 0.10)

Epoch 670/1000 - 平均损失: 5.8852 (重构: 4.5617, KL: 15.8826, 权重: 0.10)

Epoch 680/1000 - 平均损失: 5.8899 (重构: 4.3352, KL: 15.9457, 权重: 0.10)

Epoch 690/1000 - 平均损失: 5.8836 (重构: 4.4758, KL: 15.8692, 权重: 0.10)

Epoch 700/1000 - 平均损失: 5.8692 (重构: 4.0987, KL: 15.7991, 权重: 0.10)

Epoch 710/1000 - 平均损失: 5.8777 (重构: 4.1637, KL: 15.4734, 权重: 0.10)

Epoch 720/1000 - 平均损失: 5.8739 (重构: 4.1223, KL: 15.9684, 权重: 0.10)

Epoch 730/1000 - 平均损失: 5.8680 (重构: 4.1528, KL: 15.3009, 权重: 0.10)

Epoch 740/1000 - 平均损失: 5.8609 (重构: 4.3596, KL: 15.6366, 权重: 0.10)

Epoch 750/1000 - 平均损失: 5.8624 (重构: 4.4039, KL: 15.6343, 权重: 0.10)

Epoch 760/1000 - 平均损失: 5.8648 (重构: 4.3913, KL: 15.6781, 权重: 0.10)

Epoch 770/1000 - 平均损失: 5.8639 (重构: 4.2331, KL: 15.4679, 权重: 0.10)

Epoch 780/1000 - 平均损失: 5.8562 (重构: 4.6444, KL: 15.8651, 权重: 0.10)

Epoch 790/1000 - 平均损失: 5.8508 (重构: 4.0718, KL: 14.7963, 权重: 0.10)

Epoch 800/1000 - 平均损失: 5.8558 (重构: 4.4227, KL: 15.7258, 权重: 0.10)

Epoch 810/1000 - 平均损失: 5.8499 (重构: 4.2468, KL: 15.9526, 权重: 0.10)

Epoch 820/1000 - 平均损失: 5.8426 (重构: 4.2059, KL: 15.5486, 权重: 0.10)

Epoch 830/1000 - 平均损失: 5.8450 (重构: 4.2139, KL: 15.7336, 权重: 0.10)

Epoch 840/1000 - 平均损失: 5.8398 (重构: 4.4091, KL: 15.8631, 权重: 0.10)

Epoch 850/1000 - 平均损失: 5.8353 (重构: 4.3359, KL: 15.9195, 权重: 0.10)

Epoch 860/1000 - 平均损失: 5.8396 (重构: 4.1515, KL: 15.5890, 权重: 0.10)

Epoch 870/1000 - 平均损失: 5.8301 (重构: 4.0755, KL: 15.5864, 权重: 0.10)

Epoch 880/1000 - 平均损失: 5.8404 (重构: 4.1394, KL: 15.6600, 权重: 0.10)

Epoch 890/1000 - 平均损失: 5.8233 (重构: 4.3047, KL: 15.9778, 权重: 0.10)

Epoch 900/1000 - 平均损失: 5.8202 (重构: 4.2958, KL: 15.7302, 权重: 0.10)

Epoch 910/1000 - 平均损失: 5.8248 (重构: 4.3539, KL: 15.5879, 权重: 0.10)

Epoch 920/1000 - 平均损失: 5.8206 (重构: 4.0672, KL: 15.3534, 权重: 0.10)

Epoch 930/1000 - 平均损失: 5.8251 (重构: 4.4467, KL: 15.5932, 权重: 0.10)

Epoch 940/1000 - 平均损失: 5.8213 (重构: 4.4579, KL: 15.6600, 权重: 0.10)

Epoch 950/1000 - 平均损失: 5.8343 (重构: 4.3845, KL: 16.1758, 权重: 0.10)

Epoch 960/1000 - 平均损失: 5.8388 (重构: 4.4338, KL: 15.5666, 权重: 0.10)

Epoch 970/1000 - 平均损失: 5.8057 (重构: 4.3635, KL: 15.5561, 权重: 0.10)

Epoch 980/1000 - 平均损失: 5.8163 (重构: 3.8683, KL: 15.8962, 权重: 0.10)

Epoch 990/1000 - 平均损失: 5.8090 (重构: 4.3273, KL: 16.1030, 权重: 0.10)

Epoch 1000/1000 - 平均损失: 5.8063 (重构: 4.3374, KL: 15.9644, 权重: 0.10)

潜在维度 80 的 VAF = 0.8889

图表, 折线图

AI 生成的内容可能不正确。

VAF by N synergies: {5: 0.8793821185827255, 10: 0.8889806196093559, 15: 0.8924933969974518, 20: 0.8949498757719994, 25: 0.896813154220581, 30: 0.8940484374761581, 35: 0.8941186144948006, 40: 0.8982127904891968, 45: 0.8950677365064621, 50: 0.8897056877613068, 55: 0.8934645280241966, 60: 0.8915436938405037, 65: 0.8977539613842964, 70: 0.8892257809638977, 75: 0.889859527349472, 80: 0.8889027237892151}