训练 VAE，潜在维度 = 5 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.1593 (重构: 24.8180, KL: 18.5023, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 11.7347 (重构: 10.0853, KL: 9.7517, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4334 (重构: 8.8547, KL: 8.2086, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.5468 (重构: 8.9244, KL: 7.4047, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.7224 (重构: 8.9921, KL: 6.6410, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.8537 (重构: 9.3087, KL: 6.1263, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.7086 (重构: 10.2000, KL: 6.1710, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.6159 (重构: 9.5847, KL: 6.0109, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.5387 (重构: 9.4759, KL: 6.0176, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.4720 (重构: 9.1745, KL: 6.0656, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4016 (重构: 9.5207, KL: 6.0899, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.3485 (重构: 9.3779, KL: 6.1356, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3107 (重构: 9.1836, KL: 6.1018, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.2467 (重构: 9.5181, KL: 6.0167, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.2638 (重构: 8.6914, KL: 6.1727, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2171 (重构: 9.1275, KL: 6.0564, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.1622 (重构: 8.8141, KL: 6.1051, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.1540 (重构: 8.6404, KL: 6.0657, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1265 (重构: 9.2879, KL: 6.1414, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1290 (重构: 9.0479, KL: 6.1671, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.0567 (重构: 9.0231, KL: 6.1347, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.0539 (重构: 9.0135, KL: 6.1270, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0492 (重构: 9.0253, KL: 6.2558, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0149 (重构: 8.7436, KL: 6.0776, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0141 (重构: 9.2669, KL: 6.1379, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 14.9575 (重构: 8.8071, KL: 6.2138, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 14.9724 (重构: 9.0166, KL: 6.2033, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9632 (重构: 8.9969, KL: 6.2960, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9185 (重构: 8.9011, KL: 6.0552, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9311 (重构: 8.4153, KL: 6.1848, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9341 (重构: 8.5425, KL: 6.2500, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9337 (重构: 9.1109, KL: 6.1854, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9107 (重构: 8.4732, KL: 6.3286, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9016 (重构: 8.9354, KL: 6.2822, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.8694 (重构: 8.5447, KL: 6.1634, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9015 (重构: 8.6650, KL: 6.2461, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.8718 (重构: 8.7799, KL: 6.1190, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.8552 (重构: 8.3962, KL: 6.2230, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8581 (重构: 8.5845, KL: 6.0709, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8233 (重构: 8.7725, KL: 6.2341, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8405 (重构: 8.4900, KL: 6.2333, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.7915 (重构: 8.3079, KL: 6.1316, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8084 (重构: 8.5513, KL: 6.1943, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8234 (重构: 8.5361, KL: 6.1722, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8232 (重构: 8.5161, KL: 6.1666, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.7833 (重构: 8.5579, KL: 6.1681, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.7946 (重构: 8.9582, KL: 6.0919, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.7760 (重构: 8.8667, KL: 6.2270, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.7750 (重构: 8.8519, KL: 6.1497, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.7639 (重构: 8.1950, KL: 6.2985, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.7606 (重构: 8.0837, KL: 6.4028, 权重: 1.00)

潜在维度 5 的 VAF = 0.8067

训练 VAE，潜在维度 = 10 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.1830 (重构: 24.5486, KL: 23.1022, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 11.7892 (重构: 9.1582, KL: 12.1108, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.5729 (重构: 8.5715, KL: 9.4601, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.8428 (重构: 9.6188, KL: 7.9071, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 15.0423 (重构: 9.0021, KL: 6.9135, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.1714 (重构: 9.4550, KL: 6.0372, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 16.0074 (重构: 10.0823, KL: 5.9898, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.8688 (重构: 9.2585, KL: 6.1576, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.7385 (重构: 9.4679, KL: 6.0382, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6104 (重构: 9.6309, KL: 6.1610, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5437 (重构: 8.6763, KL: 6.0765, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4963 (重构: 9.3328, KL: 5.9677, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4295 (重构: 9.6179, KL: 6.2197, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4060 (重构: 9.1502, KL: 6.2347, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3272 (重构: 9.0218, KL: 6.2227, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2703 (重构: 9.7893, KL: 6.1290, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2490 (重构: 9.1575, KL: 6.2034, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2024 (重构: 8.9834, KL: 6.0401, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1811 (重构: 8.8742, KL: 6.2123, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1641 (重构: 9.3675, KL: 6.3579, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1416 (重构: 9.3407, KL: 6.2045, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1040 (重构: 8.2164, KL: 6.0341, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1149 (重构: 9.1536, KL: 6.2110, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0499 (重构: 8.8207, KL: 6.1290, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0383 (重构: 8.8938, KL: 5.9871, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0150 (重构: 8.5842, KL: 6.1084, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0100 (重构: 8.8061, KL: 6.2158, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9990 (重构: 8.9645, KL: 6.0928, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9956 (重构: 8.9571, KL: 6.1482, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9697 (重构: 8.8855, KL: 6.2559, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9624 (重构: 8.7752, KL: 6.1822, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9656 (重构: 8.6787, KL: 6.2619, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9470 (重构: 9.1284, KL: 6.1645, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9329 (重构: 8.6039, KL: 6.1135, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9136 (重构: 8.6437, KL: 6.1925, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9033 (重构: 9.0185, KL: 6.1517, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.8996 (重构: 8.7010, KL: 6.1983, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.8841 (重构: 8.7718, KL: 6.3285, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8904 (重构: 9.0033, KL: 6.3390, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8903 (重构: 8.4417, KL: 6.0804, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8800 (重构: 8.4579, KL: 6.2018, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8589 (重构: 8.5065, KL: 6.2009, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8435 (重构: 8.7194, KL: 6.3030, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8861 (重构: 8.8080, KL: 6.3254, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8291 (重构: 8.6710, KL: 6.2777, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8254 (重构: 8.7905, KL: 6.1744, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8574 (重构: 8.3273, KL: 6.2447, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8191 (重构: 8.7722, KL: 6.3450, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.7919 (重构: 8.6285, KL: 6.2973, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8029 (重构: 8.1974, KL: 6.4560, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.7922 (重构: 8.8989, KL: 6.2061, 权重: 1.00)

潜在维度 10 的 VAF = 0.8038

训练 VAE，潜在维度 = 15 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.7280 (重构: 25.8263, KL: 19.0316, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 11.6403 (重构: 9.2129, KL: 12.3911, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.3750 (重构: 8.2917, KL: 9.4387, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6733 (重构: 8.7324, KL: 8.0264, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8820 (重构: 9.4107, KL: 7.0176, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.9893 (重构: 9.8736, KL: 6.2382, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8357 (重构: 9.4098, KL: 6.4003, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.6767 (重构: 9.1940, KL: 6.2504, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.5878 (重构: 9.2797, KL: 6.2155, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.4858 (重构: 9.5895, KL: 6.1082, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4451 (重构: 9.8431, KL: 6.0521, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.3671 (重构: 9.0663, KL: 6.1245, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3143 (重构: 8.9948, KL: 6.3795, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.2498 (重构: 9.4979, KL: 6.2399, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.2293 (重构: 9.0496, KL: 6.0120, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2057 (重构: 9.2359, KL: 6.2707, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.1769 (重构: 9.1438, KL: 6.0221, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.1499 (重构: 9.4496, KL: 6.2080, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1049 (重构: 8.8021, KL: 6.2740, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1226 (重构: 8.8398, KL: 6.2358, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.0624 (重构: 9.0748, KL: 6.2215, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.0409 (重构: 8.9097, KL: 6.3724, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0493 (重构: 9.1011, KL: 6.1830, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0187 (重构: 8.6100, KL: 6.2097, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0177 (重构: 8.8243, KL: 6.2246, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 14.9758 (重构: 8.4422, KL: 5.9696, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 14.9690 (重构: 8.5878, KL: 6.2186, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9869 (重构: 8.7946, KL: 6.3622, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9402 (重构: 8.9496, KL: 6.2282, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9286 (重构: 8.4745, KL: 6.1208, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9175 (重构: 8.9131, KL: 6.1988, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9374 (重构: 8.7343, KL: 6.1616, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9148 (重构: 8.1878, KL: 6.3071, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9205 (重构: 8.5865, KL: 6.2715, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.8741 (重构: 8.4652, KL: 6.3121, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.8924 (重构: 8.9737, KL: 6.3044, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.8532 (重构: 8.5492, KL: 6.3999, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.8531 (重构: 9.0004, KL: 6.1427, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8575 (重构: 8.2297, KL: 6.1869, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8442 (重构: 8.2931, KL: 6.3281, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8510 (重构: 8.6113, KL: 6.2299, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8449 (重构: 8.6452, KL: 6.1576, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8098 (重构: 8.3865, KL: 6.0601, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8324 (重构: 8.7305, KL: 6.0486, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8283 (重构: 8.3858, KL: 6.3802, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8154 (重构: 8.7645, KL: 6.1349, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8093 (重构: 8.1572, KL: 6.2260, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.7825 (重构: 8.5257, KL: 6.5145, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8118 (重构: 7.8433, KL: 5.9345, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.7988 (重构: 8.1569, KL: 6.3541, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.7598 (重构: 8.1539, KL: 6.1880, 权重: 1.00)

潜在维度 15 的 VAF = 0.8090

训练 VAE，潜在维度 = 20 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.3061 (重构: 23.4453, KL: 30.0490, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 11.7257 (重构: 9.2621, KL: 12.9831, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.3775 (重构: 8.6310, KL: 9.5078, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6832 (重构: 9.2540, KL: 8.0659, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.9582 (重构: 9.0368, KL: 6.8745, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.1013 (重构: 9.9031, KL: 6.2162, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.9782 (重构: 9.4806, KL: 6.3553, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.8543 (重构: 9.9945, KL: 6.3478, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.7814 (重构: 9.5786, KL: 6.3507, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6946 (重构: 9.5969, KL: 6.2935, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.6166 (重构: 9.4604, KL: 6.1669, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.5590 (重构: 9.4336, KL: 6.3480, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4745 (重构: 9.7239, KL: 6.3059, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3958 (重构: 9.1707, KL: 6.1467, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3233 (重构: 9.2497, KL: 6.0478, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3269 (重构: 9.0198, KL: 5.8921, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2539 (重构: 9.3347, KL: 6.2190, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2534 (重构: 9.0927, KL: 6.4274, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2249 (重构: 9.0459, KL: 6.2690, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1807 (重构: 9.1952, KL: 6.3736, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1530 (重构: 8.8365, KL: 6.3573, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1189 (重构: 8.9900, KL: 6.1954, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1296 (重构: 8.5815, KL: 6.3158, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0856 (重构: 8.5782, KL: 6.1777, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0891 (重构: 8.4791, KL: 6.2723, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0812 (重构: 8.6231, KL: 6.3399, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0579 (重构: 9.2879, KL: 6.2195, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0496 (重构: 9.0473, KL: 6.2953, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0278 (重构: 8.7054, KL: 6.2097, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0125 (重构: 8.8506, KL: 6.3326, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 15.0069 (重构: 8.3441, KL: 6.3567, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9903 (重构: 8.8329, KL: 6.3254, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9910 (重构: 8.6084, KL: 6.3480, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9626 (重构: 8.8244, KL: 6.2023, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9552 (重构: 8.2549, KL: 6.2632, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9457 (重构: 8.3486, KL: 6.5120, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9562 (重构: 8.7512, KL: 6.3237, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9397 (重构: 8.5883, KL: 6.4246, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9303 (重构: 8.6840, KL: 5.9646, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9255 (重构: 8.5165, KL: 6.4085, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8725 (重构: 8.6111, KL: 6.2335, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.9057 (重构: 8.7763, KL: 6.2698, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.9231 (重构: 8.9827, KL: 6.3093, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8949 (重构: 8.9169, KL: 6.3754, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8648 (重构: 8.6929, KL: 6.1202, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8841 (重构: 8.7970, KL: 6.2413, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8575 (重构: 8.4475, KL: 6.2031, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8646 (重构: 8.1619, KL: 6.2235, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8699 (重构: 9.1493, KL: 6.4318, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8419 (重构: 8.6212, KL: 6.5789, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8250 (重构: 8.6483, KL: 6.2742, 权重: 1.00)

潜在维度 20 的 VAF = 0.8094

训练 VAE，潜在维度 = 25 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.0089 (重构: 23.0242, KL: 31.9298, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.4408 (重构: 9.8034, KL: 12.3477, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4867 (重构: 9.1129, KL: 9.1712, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6651 (重构: 9.2421, KL: 7.7133, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8585 (重构: 9.3000, KL: 6.8162, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.9917 (重构: 9.6143, KL: 6.2118, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8472 (重构: 9.3271, KL: 6.5100, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7259 (重构: 9.3800, KL: 6.3195, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6022 (重构: 9.5178, KL: 6.2613, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5470 (重构: 9.2116, KL: 6.2289, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4652 (重构: 9.5891, KL: 6.1732, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4318 (重构: 9.0970, KL: 6.2387, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3543 (重构: 9.8965, KL: 6.0685, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.2878 (重构: 9.1817, KL: 6.4825, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.2635 (重构: 9.3033, KL: 6.1139, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2066 (重构: 9.2568, KL: 6.1064, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.1824 (重构: 9.4492, KL: 6.1381, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.1641 (重构: 8.7633, KL: 6.0226, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1302 (重构: 9.1280, KL: 6.1027, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1015 (重构: 8.8446, KL: 6.1793, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.0873 (重构: 8.7945, KL: 6.0853, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.0870 (重构: 8.8840, KL: 6.3963, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0437 (重构: 8.5668, KL: 6.1602, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0296 (重构: 8.2628, KL: 6.2217, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 14.9878 (重构: 8.8804, KL: 6.2607, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0043 (重构: 8.5317, KL: 6.0207, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 14.9815 (重构: 8.6180, KL: 6.1135, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9714 (重构: 8.9847, KL: 6.1830, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9446 (重构: 8.6052, KL: 6.1600, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9342 (重构: 8.8997, KL: 6.3640, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9415 (重构: 8.8548, KL: 5.9876, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9109 (重构: 8.6815, KL: 6.3616, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9143 (重构: 8.7522, KL: 6.3962, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.8962 (重构: 8.3432, KL: 6.2295, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.8879 (重构: 8.4286, KL: 6.2526, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.8837 (重构: 8.5791, KL: 6.2800, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.8962 (重构: 8.3408, KL: 6.0078, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.8643 (重构: 8.4935, KL: 6.3597, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8579 (重构: 8.6000, KL: 6.2984, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8553 (重构: 8.1064, KL: 6.0808, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8276 (重构: 8.5882, KL: 6.2961, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8248 (重构: 8.6774, KL: 6.2567, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8476 (重构: 8.4670, KL: 6.2071, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8216 (重构: 8.7149, KL: 6.3595, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8166 (重构: 8.3783, KL: 6.4793, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.7959 (重构: 8.6284, KL: 6.2092, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8065 (重构: 8.5218, KL: 6.1560, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8085 (重构: 8.1231, KL: 6.1199, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8043 (重构: 8.0794, KL: 6.4437, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.7950 (重构: 8.2246, KL: 6.3827, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.7978 (重构: 8.3446, KL: 6.2273, 权重: 1.00)

潜在维度 25 的 VAF = 0.8105

训练 VAE，潜在维度 = 30 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.7758 (重构: 25.4485, KL: 21.5759, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.3667 (重构: 8.6429, KL: 13.1995, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.7018 (重构: 8.8338, KL: 9.2404, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.7586 (重构: 8.7800, KL: 7.9903, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 15.0224 (重构: 9.4558, KL: 7.2819, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.2224 (重构: 9.5646, KL: 6.2322, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 16.0615 (重构: 10.0173, KL: 6.5314, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.9350 (重构: 9.4391, KL: 6.4213, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.8444 (重构: 9.7179, KL: 6.3441, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.7998 (重构: 9.2685, KL: 6.2518, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.6877 (重构: 9.8608, KL: 6.2074, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.6191 (重构: 9.5368, KL: 6.3706, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.5656 (重构: 9.1956, KL: 6.2848, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4921 (重构: 9.6038, KL: 6.3321, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.4292 (重构: 8.9382, KL: 6.3904, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3698 (重构: 9.0997, KL: 6.2187, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.3724 (重构: 9.2374, KL: 6.4157, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.3013 (重构: 9.1951, KL: 6.3490, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2585 (重构: 9.2901, KL: 6.2179, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2308 (重构: 9.5952, KL: 6.2142, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.2005 (重构: 9.3596, KL: 6.1073, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1856 (重构: 8.4763, KL: 6.1717, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1582 (重构: 8.8502, KL: 6.2208, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1262 (重构: 8.6670, KL: 6.2016, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0921 (重构: 8.7462, KL: 6.4018, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0785 (重构: 8.8411, KL: 6.2184, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0755 (重构: 9.0492, KL: 6.0837, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0194 (重构: 8.8116, KL: 6.4800, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0386 (重构: 8.4178, KL: 6.0803, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0133 (重构: 8.7916, KL: 6.1342, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9952 (重构: 8.8850, KL: 6.2610, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9736 (重构: 8.7861, KL: 6.3644, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9735 (重构: 8.4772, KL: 6.3387, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9709 (重构: 8.9625, KL: 6.2311, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9723 (重构: 9.0641, KL: 6.2073, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9391 (重构: 8.6082, KL: 6.1070, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9306 (重构: 8.5620, KL: 6.2750, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9097 (重构: 8.4891, KL: 6.4419, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9103 (重构: 8.7231, KL: 6.4067, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8825 (重构: 8.3569, KL: 6.0392, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8958 (重构: 8.4152, KL: 6.3213, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8825 (重构: 8.6955, KL: 6.3531, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8650 (重构: 8.1662, KL: 6.2137, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8574 (重构: 8.8675, KL: 6.1996, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8282 (重构: 8.7493, KL: 6.0901, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8536 (重构: 8.6024, KL: 6.2561, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8257 (重构: 8.4364, KL: 6.2351, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8331 (重构: 8.4929, KL: 6.4316, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8399 (重构: 8.3624, KL: 6.4136, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8463 (重构: 8.5864, KL: 6.4832, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8072 (重构: 8.6844, KL: 6.2259, 权重: 1.00)

潜在维度 30 的 VAF = 0.8090

训练 VAE，潜在维度 = 35 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.0509 (重构: 24.7278, KL: 25.6900, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.4837 (重构: 9.6291, KL: 12.4661, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4421 (重构: 9.1234, KL: 9.1832, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6513 (重构: 9.3937, KL: 7.5662, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8670 (重构: 9.2496, KL: 6.8558, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.0217 (重构: 10.1030, KL: 6.1406, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8520 (重构: 9.8020, KL: 5.9885, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7719 (重构: 9.4795, KL: 6.1933, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6482 (重构: 9.0360, KL: 6.3163, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5840 (重构: 9.2130, KL: 6.0805, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5052 (重构: 9.2707, KL: 6.2973, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4340 (重构: 9.3331, KL: 6.0498, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4118 (重构: 8.9428, KL: 6.3389, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3771 (重构: 8.9647, KL: 6.0860, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3342 (重构: 9.3205, KL: 6.3310, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2844 (重构: 9.1043, KL: 6.1000, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2289 (重构: 9.0477, KL: 5.9311, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2584 (重构: 9.1127, KL: 6.3387, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2175 (重构: 9.0018, KL: 6.4291, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1635 (重构: 9.0023, KL: 6.1399, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1537 (重构: 9.2632, KL: 6.0545, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1231 (重构: 8.4541, KL: 6.0889, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1042 (重构: 8.8494, KL: 6.1661, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1027 (重构: 8.6816, KL: 6.1552, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0806 (重构: 8.8606, KL: 6.1811, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0692 (重构: 9.3697, KL: 6.4110, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0224 (重构: 9.1443, KL: 6.1437, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0202 (重构: 8.4566, KL: 6.1568, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0120 (重构: 8.7678, KL: 6.1410, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9960 (重构: 8.5360, KL: 6.1362, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9612 (重构: 8.6009, KL: 6.3554, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9841 (重构: 9.0327, KL: 6.4831, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9305 (重构: 8.7721, KL: 6.1718, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9655 (重构: 8.6585, KL: 6.2418, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9234 (重构: 8.3793, KL: 6.3376, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9310 (重构: 8.4655, KL: 6.4049, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9128 (重构: 8.4219, KL: 6.0557, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.8961 (重构: 9.1303, KL: 6.2882, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9141 (重构: 8.4247, KL: 6.1507, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8961 (重构: 9.1093, KL: 6.0276, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8821 (重构: 8.8547, KL: 6.1939, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8825 (重构: 8.7515, KL: 6.1426, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8605 (重构: 8.3901, KL: 6.2856, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8681 (重构: 8.6670, KL: 6.1035, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8315 (重构: 8.6709, KL: 6.1035, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8280 (重构: 8.5911, KL: 6.5231, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8469 (重构: 8.0874, KL: 5.9920, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8126 (重构: 8.4875, KL: 6.2423, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8394 (重构: 9.3616, KL: 6.2341, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8321 (重构: 8.8143, KL: 6.2399, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8126 (重构: 8.6318, KL: 6.0337, 权重: 1.00)

潜在维度 35 的 VAF = 0.8069

训练 VAE，潜在维度 = 40 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.7236 (重构: 26.4386, KL: 19.1976, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.1940 (重构: 10.2544, KL: 10.8789, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4752 (重构: 8.6284, KL: 8.7108, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6568 (重构: 9.1799, KL: 7.7492, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8765 (重构: 9.4703, KL: 6.7305, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.9942 (重构: 9.9164, KL: 6.2839, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8485 (重构: 9.4312, KL: 6.0558, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7470 (重构: 9.8084, KL: 6.0658, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6272 (重构: 10.4256, KL: 6.0229, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5327 (重构: 9.3008, KL: 5.9585, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4955 (重构: 9.4163, KL: 6.0702, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4368 (重构: 8.9461, KL: 6.3191, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3750 (重构: 8.6932, KL: 6.0941, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3477 (重构: 8.6536, KL: 6.0743, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.2994 (重构: 9.3142, KL: 6.1057, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2558 (重构: 8.7537, KL: 6.2044, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2355 (重构: 8.9765, KL: 6.1791, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.1821 (重构: 8.9906, KL: 6.0197, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1949 (重构: 9.4115, KL: 5.9818, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1727 (重构: 9.1750, KL: 6.3704, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1304 (重构: 9.3451, KL: 5.9384, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1285 (重构: 8.7514, KL: 6.1515, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1046 (重构: 8.8692, KL: 6.2093, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0911 (重构: 9.0853, KL: 6.1557, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0492 (重构: 8.5163, KL: 6.1765, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0480 (重构: 9.1247, KL: 6.1308, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0266 (重构: 8.6536, KL: 6.0564, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0230 (重构: 8.8554, KL: 6.2689, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0169 (重构: 8.4520, KL: 6.4019, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9967 (重构: 9.0484, KL: 6.2425, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9770 (重构: 8.6211, KL: 6.1732, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9754 (重构: 8.6616, KL: 6.2450, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9775 (重构: 8.3415, KL: 6.2775, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9498 (重构: 8.2704, KL: 6.1994, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9661 (重构: 8.7354, KL: 6.2317, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9285 (重构: 8.5482, KL: 6.0432, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9169 (重构: 8.7093, KL: 6.2332, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9175 (重构: 8.7940, KL: 6.2605, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8982 (重构: 8.2936, KL: 6.1264, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9158 (重构: 8.4313, KL: 6.2603, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8937 (重构: 8.4097, KL: 6.0826, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8615 (重构: 8.5405, KL: 6.1437, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8708 (重构: 9.1133, KL: 6.1706, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8801 (重构: 8.5593, KL: 6.3849, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8660 (重构: 8.7693, KL: 6.2578, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8359 (重构: 8.1178, KL: 6.3118, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8370 (重构: 8.4771, KL: 6.0982, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8430 (重构: 9.4048, KL: 6.5891, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8582 (重构: 8.8391, KL: 6.1776, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8319 (重构: 8.4716, KL: 6.3927, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8144 (重构: 8.9383, KL: 6.3051, 权重: 1.00)

潜在维度 40 的 VAF = 0.8067

训练 VAE，潜在维度 = 45 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.1033 (重构: 23.7631, KL: 28.0612, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.1110 (重构: 9.4064, KL: 13.1572, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.5066 (重构: 8.6669, KL: 9.4312, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.7596 (重构: 8.5979, KL: 8.0600, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.9810 (重构: 9.4339, KL: 7.1421, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.1258 (重构: 9.4923, KL: 6.5361, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.9344 (重构: 10.0783, KL: 6.1815, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7880 (重构: 9.3084, KL: 6.3532, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.7079 (重构: 9.6331, KL: 6.0968, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5967 (重构: 9.6369, KL: 6.2579, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5260 (重构: 9.6226, KL: 6.1150, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4845 (重构: 9.4433, KL: 6.2243, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4315 (重构: 8.9001, KL: 6.1937, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3682 (重构: 9.1702, KL: 6.2040, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3323 (重构: 9.2540, KL: 6.2425, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2977 (重构: 8.1879, KL: 6.3257, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2966 (重构: 8.8406, KL: 6.3928, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2575 (重构: 8.9152, KL: 6.4965, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2462 (重构: 9.0334, KL: 6.3812, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2061 (重构: 8.8116, KL: 6.5330, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1946 (重构: 9.3434, KL: 6.1844, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1481 (重构: 9.1029, KL: 6.3709, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1625 (重构: 8.7481, KL: 6.2512, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1292 (重构: 9.2987, KL: 6.4029, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.1031 (重构: 8.8994, KL: 6.3990, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.1000 (重构: 9.0203, KL: 6.1508, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0708 (重构: 8.7187, KL: 6.3827, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0507 (重构: 8.4418, KL: 6.1898, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0263 (重构: 8.5470, KL: 6.3668, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0507 (重构: 8.4639, KL: 6.2450, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 15.0317 (重构: 8.8083, KL: 6.2324, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 15.0086 (重构: 9.1690, KL: 6.3536, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 15.0103 (重构: 8.5544, KL: 6.4938, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9725 (重构: 8.6305, KL: 6.2955, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9602 (重构: 8.6076, KL: 6.1009, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9501 (重构: 8.9920, KL: 6.3516, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9589 (重构: 8.5096, KL: 6.4459, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9448 (重构: 8.6089, KL: 6.2460, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9284 (重构: 8.4282, KL: 6.2816, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9397 (重构: 8.1279, KL: 6.4510, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8993 (重构: 8.6435, KL: 6.1901, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8931 (重构: 8.5655, KL: 6.4938, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.9140 (重构: 8.3072, KL: 6.1791, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.9097 (重构: 8.6529, KL: 6.3926, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.9110 (重构: 8.3313, KL: 6.3189, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8499 (重构: 8.6711, KL: 6.2909, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8812 (重构: 9.0635, KL: 6.2259, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8750 (重构: 8.5152, KL: 6.3751, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8436 (重构: 8.6448, KL: 6.3749, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8773 (重构: 8.5966, KL: 6.3552, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8497 (重构: 8.8260, KL: 6.3236, 权重: 1.00)

潜在维度 45 的 VAF = 0.8114

训练 VAE，潜在维度 = 50 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 31.7017 (重构: 21.4799, KL: 34.8062, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.4031 (重构: 9.6776, KL: 12.4134, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4420 (重构: 8.5592, KL: 8.7444, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6174 (重构: 8.6808, KL: 7.6046, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8069 (重构: 9.0687, KL: 6.8811, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.9250 (重构: 9.8642, KL: 6.1640, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8286 (重构: 9.2410, KL: 6.2950, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7022 (重构: 9.5428, KL: 6.0960, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6126 (重构: 9.6312, KL: 6.1792, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5427 (重构: 9.3396, KL: 6.1861, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4683 (重构: 9.2056, KL: 6.0040, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4304 (重构: 9.3034, KL: 6.4463, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3882 (重构: 9.3486, KL: 6.0327, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3352 (重构: 9.1480, KL: 6.2995, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3046 (重构: 8.6813, KL: 6.2969, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2525 (重构: 9.2547, KL: 6.3254, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2251 (重构: 9.0299, KL: 6.4381, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2037 (重构: 8.9244, KL: 6.3361, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1861 (重构: 8.7732, KL: 6.1474, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1347 (重构: 8.9131, KL: 6.2286, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1229 (重构: 8.5186, KL: 6.2478, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.0935 (重构: 8.5777, KL: 6.3859, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0812 (重构: 9.0486, KL: 6.2282, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0589 (重构: 9.3482, KL: 6.4038, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0643 (重构: 8.5081, KL: 6.3115, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0279 (重构: 9.0288, KL: 6.3059, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0180 (重构: 8.2753, KL: 6.1543, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9872 (重构: 8.6890, KL: 6.3656, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9545 (重构: 8.6986, KL: 6.2006, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9583 (重构: 8.6764, KL: 6.1521, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9623 (重构: 8.4950, KL: 6.2898, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9577 (重构: 8.7061, KL: 6.5062, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9371 (重构: 8.0200, KL: 6.3627, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9411 (重构: 8.5905, KL: 6.2257, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9326 (重构: 8.5844, KL: 6.2408, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9127 (重构: 8.8594, KL: 6.3229, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.8932 (重构: 8.6289, KL: 6.2873, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9110 (重构: 9.0910, KL: 6.1492, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8736 (重构: 8.5425, KL: 6.2139, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8927 (重构: 8.6010, KL: 6.4826, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8674 (重构: 8.1278, KL: 6.2914, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8593 (重构: 8.3650, KL: 6.4038, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8589 (重构: 8.6796, KL: 6.2714, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8294 (重构: 8.6954, KL: 6.3041, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8424 (重构: 8.6202, KL: 6.2064, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8464 (重构: 8.1349, KL: 6.2439, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8129 (重构: 8.7957, KL: 6.1720, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8196 (重构: 8.4296, KL: 6.3250, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8200 (重构: 8.5425, KL: 6.2671, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.7972 (重构: 8.4327, KL: 6.4187, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.7876 (重构: 8.3614, KL: 6.2648, 权重: 1.00)

潜在维度 50 的 VAF = 0.8105

训练 VAE，潜在维度 = 55 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 31.9032 (重构: 25.8056, KL: 23.0930, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.1498 (重构: 9.3115, KL: 13.0724, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.5135 (重构: 9.0565, KL: 9.2680, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.7328 (重构: 9.2043, KL: 7.9197, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.9272 (重构: 9.6966, KL: 6.9842, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.0326 (重构: 9.8931, KL: 6.3135, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8575 (重构: 9.5263, KL: 6.2275, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7183 (重构: 9.4977, KL: 6.0817, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6172 (重构: 9.6725, KL: 6.2389, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5211 (重构: 9.2184, KL: 6.1891, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4734 (重构: 9.1874, KL: 6.2664, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4293 (重构: 9.3832, KL: 6.1042, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3873 (重构: 8.6901, KL: 6.1507, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3408 (重构: 8.9846, KL: 6.1860, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.2844 (重构: 9.0170, KL: 6.4523, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2833 (重构: 9.0954, KL: 6.3193, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2387 (重构: 9.1054, KL: 6.2125, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2089 (重构: 8.9910, KL: 6.2988, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1662 (重构: 9.1713, KL: 6.3073, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1560 (重构: 8.9666, KL: 6.3165, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1224 (重构: 8.8932, KL: 6.1291, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1207 (重构: 8.7567, KL: 6.2928, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0921 (重构: 9.2721, KL: 6.3404, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0869 (重构: 8.9778, KL: 6.4805, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0706 (重构: 9.0212, KL: 6.3879, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0616 (重构: 8.5126, KL: 6.2825, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0244 (重构: 8.3470, KL: 6.4857, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9903 (重构: 8.7313, KL: 6.4199, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9848 (重构: 8.3595, KL: 6.2302, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0104 (重构: 8.3955, KL: 6.2464, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9884 (重构: 8.9519, KL: 6.3955, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9728 (重构: 8.4245, KL: 6.0441, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9472 (重构: 8.9143, KL: 6.0965, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9285 (重构: 8.5771, KL: 6.2012, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9347 (重构: 8.6073, KL: 6.0523, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9556 (重构: 8.6141, KL: 6.2940, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9344 (重构: 8.5912, KL: 6.4439, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9193 (重构: 8.7677, KL: 6.2141, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9082 (重构: 8.6415, KL: 6.4995, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8994 (重构: 8.2781, KL: 6.3489, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8900 (重构: 8.5239, KL: 6.3870, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8873 (重构: 8.5911, KL: 6.3138, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.9074 (重构: 8.6339, KL: 6.3451, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8445 (重构: 8.2925, KL: 6.3042, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8949 (重构: 8.4271, KL: 6.2401, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8582 (重构: 8.7647, KL: 6.3265, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8563 (重构: 8.7013, KL: 6.3426, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8681 (重构: 8.6128, KL: 6.1837, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8231 (重构: 8.8831, KL: 6.1985, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8318 (重构: 8.8530, KL: 6.3981, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8181 (重构: 8.6542, KL: 6.1476, 权重: 1.00)

潜在维度 55 的 VAF = 0.8087

训练 VAE，潜在维度 = 60 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 31.1133 (重构: 22.0002, KL: 31.4812, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 11.8838 (重构: 8.7412, KL: 12.8506, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4987 (重构: 8.5274, KL: 9.8991, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6493 (重构: 9.0258, KL: 7.9092, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8552 (重构: 9.8102, KL: 6.9505, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.0169 (重构: 9.7634, KL: 6.3672, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8564 (重构: 9.8218, KL: 6.3705, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7591 (重构: 9.1496, KL: 6.5476, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6531 (重构: 9.4770, KL: 6.3632, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6086 (重构: 9.5058, KL: 6.6804, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5486 (重构: 9.3525, KL: 6.4151, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4897 (重构: 9.3308, KL: 6.3438, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4183 (重构: 9.5641, KL: 6.3210, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4158 (重构: 9.1347, KL: 6.1571, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3688 (重构: 9.0991, KL: 6.2467, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3100 (重构: 9.3220, KL: 6.3557, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2963 (重构: 9.3325, KL: 6.3853, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2755 (重构: 9.0508, KL: 6.2134, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2334 (重构: 8.9443, KL: 6.3324, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2167 (重构: 9.1483, KL: 6.4619, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1842 (重构: 8.8116, KL: 6.3157, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1518 (重构: 8.6318, KL: 6.1967, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1356 (重构: 8.7201, KL: 6.1649, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1396 (重构: 8.8719, KL: 6.3329, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0906 (重构: 9.0015, KL: 6.1390, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0726 (重构: 8.9190, KL: 6.1927, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0657 (重构: 8.6007, KL: 6.3537, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0290 (重构: 9.0287, KL: 6.0722, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0628 (重构: 8.5822, KL: 6.1647, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0217 (重构: 8.4684, KL: 6.3836, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9885 (重构: 8.2785, KL: 6.4601, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9909 (重构: 8.8842, KL: 6.1852, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9605 (重构: 8.8245, KL: 6.2719, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9536 (重构: 8.6166, KL: 6.1125, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9196 (重构: 8.9340, KL: 6.1981, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9353 (重构: 8.9777, KL: 6.3014, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9306 (重构: 8.6183, KL: 6.1955, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9257 (重构: 8.7215, KL: 6.4853, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9231 (重构: 8.2470, KL: 6.4237, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8662 (重构: 8.6404, KL: 6.2263, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8871 (重构: 8.5238, KL: 6.3052, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8899 (重构: 8.8236, KL: 6.2933, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8786 (重构: 8.2793, KL: 6.3484, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8496 (重构: 9.2094, KL: 6.3808, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8575 (重构: 8.6811, KL: 6.3814, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8622 (重构: 8.6230, KL: 6.4344, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8265 (重构: 8.4345, KL: 6.2269, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8455 (重构: 8.9412, KL: 6.3758, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8530 (重构: 8.9288, KL: 6.2942, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8083 (重构: 9.0191, KL: 6.3815, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8334 (重构: 8.1013, KL: 6.3947, 权重: 1.00)

潜在维度 60 的 VAF = 0.8112

训练 VAE，潜在维度 = 65 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.0018 (重构: 24.3160, KL: 33.8831, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.3138 (重构: 9.3765, KL: 13.1693, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4943 (重构: 8.3783, KL: 9.0580, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.7700 (重构: 8.6485, KL: 7.9530, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.9804 (重构: 9.5293, KL: 7.0606, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.1519 (重构: 9.2384, KL: 6.3803, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 16.0056 (重构: 9.6970, KL: 6.1143, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.8621 (重构: 9.2690, KL: 6.1633, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.7496 (重构: 9.2254, KL: 6.0349, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6823 (重构: 9.6160, KL: 6.2938, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5907 (重构: 9.2341, KL: 6.2165, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.5292 (重构: 9.3687, KL: 6.4313, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.5031 (重构: 8.8818, KL: 6.1839, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4295 (重构: 9.2027, KL: 6.2531, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3983 (重构: 8.7885, KL: 6.3326, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3837 (重构: 9.0249, KL: 6.3110, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.3241 (重构: 9.0835, KL: 6.4531, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2786 (重构: 8.8866, KL: 6.2984, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2455 (重构: 8.9794, KL: 6.3268, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2373 (重构: 8.8953, KL: 6.1282, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.2026 (重构: 9.3748, KL: 6.5031, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1770 (重构: 9.3988, KL: 6.2607, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1635 (重构: 9.0259, KL: 6.3538, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1749 (重构: 8.7507, KL: 6.2435, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.1360 (重构: 8.2002, KL: 6.2564, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.1190 (重构: 8.6916, KL: 6.3086, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0953 (重构: 8.5132, KL: 6.3281, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0738 (重构: 8.9233, KL: 6.2952, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0725 (重构: 8.9879, KL: 6.1556, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0418 (重构: 8.6390, KL: 6.2281, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 15.0696 (重构: 8.8456, KL: 6.1562, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 15.0371 (重构: 8.8606, KL: 6.4815, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 15.0388 (重构: 8.8797, KL: 6.1804, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9955 (重构: 8.4974, KL: 6.3037, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 15.0252 (重构: 8.6044, KL: 6.2923, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9675 (重构: 8.5688, KL: 6.2554, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9973 (重构: 8.3111, KL: 5.9988, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9780 (重构: 8.4900, KL: 6.3542, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9451 (重构: 8.6788, KL: 6.4556, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9490 (重构: 8.3741, KL: 6.1388, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.9314 (重构: 8.1774, KL: 6.4783, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.9417 (重构: 8.3062, KL: 6.5225, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.9252 (重构: 8.6803, KL: 6.3058, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.9298 (重构: 8.9320, KL: 6.3512, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.9126 (重构: 8.7496, KL: 6.2714, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8895 (重构: 8.3313, KL: 6.3524, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8816 (重构: 9.0589, KL: 6.3314, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8578 (重构: 9.0130, KL: 6.4543, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8648 (重构: 8.3140, KL: 6.3468, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8676 (重构: 8.9376, KL: 6.3837, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8639 (重构: 8.6182, KL: 6.1968, 权重: 1.00)

潜在维度 65 的 VAF = 0.8091

训练 VAE，潜在维度 = 70 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.9935 (重构: 26.7002, KL: 20.5478, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.5125 (重构: 10.2059, KL: 12.4793, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.6087 (重构: 9.0556, KL: 9.2689, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6601 (重构: 8.9366, KL: 7.8615, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8541 (重构: 9.7575, KL: 6.8851, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 15.9616 (重构: 9.8004, KL: 6.0969, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8275 (重构: 9.4622, KL: 6.3762, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.7194 (重构: 9.7410, KL: 6.1235, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6253 (重构: 9.5254, KL: 6.3070, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.5423 (重构: 8.7374, KL: 6.2150, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.4822 (重构: 9.3457, KL: 6.0053, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4251 (重构: 9.2606, KL: 6.0901, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.3730 (重构: 9.2264, KL: 6.2329, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.3251 (重构: 9.3882, KL: 6.1107, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3138 (重构: 8.6847, KL: 6.1683, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.2644 (重构: 9.1554, KL: 6.2959, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.2044 (重构: 9.5925, KL: 6.0177, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.1999 (重构: 8.7887, KL: 6.0112, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.1811 (重构: 8.7554, KL: 6.1335, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.1453 (重构: 8.7188, KL: 6.2537, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1382 (重构: 8.8265, KL: 6.3316, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1142 (重构: 8.8484, KL: 6.1552, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.0848 (重构: 8.7475, KL: 6.3167, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0759 (重构: 8.4283, KL: 6.2410, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0542 (重构: 8.8794, KL: 6.2023, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0401 (重构: 9.0092, KL: 6.3232, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0328 (重构: 8.6028, KL: 6.2826, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 14.9846 (重构: 8.4621, KL: 6.2331, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 14.9760 (重构: 8.8829, KL: 6.0555, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 14.9991 (重构: 8.4274, KL: 6.2319, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9595 (重构: 8.7766, KL: 6.2611, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9793 (重构: 8.7473, KL: 6.3010, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9356 (重构: 9.0393, KL: 6.1794, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9360 (重构: 8.9113, KL: 6.1411, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9266 (重构: 8.4784, KL: 6.1948, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9088 (重构: 8.4145, KL: 6.2915, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9238 (重构: 8.4033, KL: 6.3701, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9094 (重构: 8.1195, KL: 6.1870, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.8684 (重构: 8.7009, KL: 6.2326, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.8814 (重构: 8.4446, KL: 6.1295, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8516 (重构: 8.4820, KL: 6.5549, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8646 (重构: 8.4774, KL: 6.3366, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8640 (重构: 8.9350, KL: 6.3318, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8743 (重构: 8.7142, KL: 6.0657, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8553 (重构: 8.7550, KL: 6.1953, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8334 (重构: 8.5320, KL: 6.2994, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8297 (重构: 8.5604, KL: 6.0321, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8539 (重构: 8.3679, KL: 6.1785, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8266 (重构: 8.4878, KL: 6.2380, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8268 (重构: 8.9991, KL: 6.1945, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8205 (重构: 8.2021, KL: 6.2376, 权重: 1.00)

潜在维度 70 的 VAF = 0.8091

训练 VAE，潜在维度 = 75 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.4041 (重构: 24.4474, KL: 28.2643, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.4098 (重构: 10.3587, KL: 12.1770, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4323 (重构: 8.8470, KL: 9.0652, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.6292 (重构: 9.4096, KL: 7.8975, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.8866 (重构: 9.0327, KL: 7.0581, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.0488 (重构: 9.9818, KL: 6.2744, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.9203 (重构: 9.6050, KL: 6.4734, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.8384 (重构: 9.4012, KL: 6.2313, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.7305 (重构: 9.0593, KL: 6.4480, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6656 (重构: 9.2967, KL: 6.1173, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.6063 (重构: 9.0800, KL: 6.2804, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.5361 (重构: 8.9581, KL: 6.1102, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4778 (重构: 9.1363, KL: 6.1210, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4395 (重构: 9.0008, KL: 6.1633, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.3709 (重构: 9.4867, KL: 6.0231, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3372 (重构: 9.1448, KL: 6.2225, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.3072 (重构: 9.5672, KL: 6.1534, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.2653 (重构: 8.8012, KL: 6.2386, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2198 (重构: 9.8316, KL: 6.1211, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2063 (重构: 9.1828, KL: 6.1815, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.1708 (重构: 8.7478, KL: 6.0562, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.1672 (重构: 8.8202, KL: 6.2251, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.1221 (重构: 8.9426, KL: 6.1788, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.0874 (重构: 8.6685, KL: 6.2370, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.0877 (重构: 8.8155, KL: 6.0583, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.0767 (重构: 9.1935, KL: 6.1668, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.0458 (重构: 8.9210, KL: 6.1048, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.0265 (重构: 9.0397, KL: 6.2996, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0191 (重构: 8.6250, KL: 6.4692, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0234 (重构: 8.4371, KL: 6.1943, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 14.9744 (重构: 8.8436, KL: 6.0803, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 14.9707 (重构: 8.8121, KL: 6.0591, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 14.9687 (重构: 8.6476, KL: 6.2118, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 14.9415 (重构: 8.8321, KL: 6.0400, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 14.9545 (重构: 8.8695, KL: 6.2769, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 14.9219 (重构: 8.8069, KL: 6.0986, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9186 (重构: 8.1753, KL: 6.2240, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9186 (重构: 8.9248, KL: 5.9792, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9208 (重构: 9.1152, KL: 6.2677, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9095 (重构: 8.9175, KL: 6.3703, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.8829 (重构: 8.5112, KL: 6.2257, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.8617 (重构: 8.6150, KL: 6.3100, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.8640 (重构: 8.4852, KL: 6.3064, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.8620 (重构: 9.1017, KL: 6.1889, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.8374 (重构: 8.2875, KL: 6.0406, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.8496 (重构: 8.2634, KL: 6.2658, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8469 (重构: 8.6045, KL: 6.1794, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8075 (重构: 8.7024, KL: 6.1052, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8433 (重构: 8.5030, KL: 6.0586, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8209 (重构: 8.1576, KL: 6.1967, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8092 (重构: 8.7667, KL: 6.2066, 权重: 1.00)

潜在维度 75 的 VAF = 0.8070

训练 VAE，潜在维度 = 80 ...

Epoch 1/500 - 平均损失: 32.9439 (重构: 28.0193, KL: 18.0501, 权重: 0.02)

Epoch 10/500 - 平均损失: 12.2805 (重构: 10.0189, KL: 12.8476, 权重: 0.20)

Epoch 20/500 - 平均损失: 12.4916 (重构: 8.4469, KL: 9.4822, 权重: 0.40)

Epoch 30/500 - 平均损失: 13.7329 (重构: 8.7038, KL: 8.0380, 权重: 0.60)

Epoch 40/500 - 平均损失: 14.9309 (重构: 9.7018, KL: 6.9767, 权重: 0.80)

Epoch 50/500 - 平均损失: 16.0651 (重构: 9.6536, KL: 6.3060, 权重: 1.00)

Epoch 60/500 - 平均损失: 15.8969 (重构: 9.9613, KL: 6.2739, 权重: 1.00)

Epoch 70/500 - 平均损失: 15.8123 (重构: 9.4654, KL: 6.6108, 权重: 1.00)

Epoch 80/500 - 平均损失: 15.6959 (重构: 9.3496, KL: 6.1481, 权重: 1.00)

Epoch 90/500 - 平均损失: 15.6164 (重构: 10.1516, KL: 6.3803, 权重: 1.00)

Epoch 100/500 - 平均损失: 15.5843 (重构: 9.2591, KL: 6.2677, 权重: 1.00)

Epoch 110/500 - 平均损失: 15.4996 (重构: 9.4115, KL: 6.1876, 权重: 1.00)

Epoch 120/500 - 平均损失: 15.4695 (重构: 9.6031, KL: 6.3207, 权重: 1.00)

Epoch 130/500 - 平均损失: 15.4313 (重构: 8.7168, KL: 6.0822, 权重: 1.00)

Epoch 140/500 - 平均损失: 15.4215 (重构: 9.1385, KL: 6.2325, 权重: 1.00)

Epoch 150/500 - 平均损失: 15.3760 (重构: 9.1196, KL: 6.1844, 权重: 1.00)

Epoch 160/500 - 平均损失: 15.3228 (重构: 9.0646, KL: 6.1999, 权重: 1.00)

Epoch 170/500 - 平均损失: 15.3380 (重构: 9.5539, KL: 6.3319, 权重: 1.00)

Epoch 180/500 - 平均损失: 15.2818 (重构: 9.0461, KL: 6.2240, 权重: 1.00)

Epoch 190/500 - 平均损失: 15.2787 (重构: 8.9242, KL: 6.3249, 权重: 1.00)

Epoch 200/500 - 平均损失: 15.2377 (重构: 9.3686, KL: 6.2434, 权重: 1.00)

Epoch 210/500 - 平均损失: 15.2284 (重构: 8.7415, KL: 6.3379, 权重: 1.00)

Epoch 220/500 - 平均损失: 15.2034 (重构: 8.7014, KL: 6.2533, 权重: 1.00)

Epoch 230/500 - 平均损失: 15.1730 (重构: 8.7029, KL: 6.2947, 权重: 1.00)

Epoch 240/500 - 平均损失: 15.1848 (重构: 8.4204, KL: 6.3330, 权重: 1.00)

Epoch 250/500 - 平均损失: 15.1723 (重构: 8.9765, KL: 6.2924, 权重: 1.00)

Epoch 260/500 - 平均损失: 15.1529 (重构: 8.9872, KL: 6.2398, 权重: 1.00)

Epoch 270/500 - 平均损失: 15.1163 (重构: 9.1136, KL: 6.2087, 权重: 1.00)

Epoch 280/500 - 平均损失: 15.0916 (重构: 8.8167, KL: 6.1961, 权重: 1.00)

Epoch 290/500 - 平均损失: 15.0866 (重构: 8.9362, KL: 6.4156, 权重: 1.00)

Epoch 300/500 - 平均损失: 15.0766 (重构: 8.6596, KL: 6.3980, 权重: 1.00)

Epoch 310/500 - 平均损失: 15.0546 (重构: 8.4706, KL: 6.1931, 权重: 1.00)

Epoch 320/500 - 平均损失: 15.0425 (重构: 9.1399, KL: 6.2596, 权重: 1.00)

Epoch 330/500 - 平均损失: 15.0446 (重构: 9.1137, KL: 6.1340, 权重: 1.00)

Epoch 340/500 - 平均损失: 15.0253 (重构: 8.4495, KL: 6.1775, 权重: 1.00)

Epoch 350/500 - 平均损失: 15.0093 (重构: 8.4470, KL: 6.2624, 权重: 1.00)

Epoch 360/500 - 平均损失: 14.9923 (重构: 8.4887, KL: 6.4892, 权重: 1.00)

Epoch 370/500 - 平均损失: 14.9690 (重构: 8.6869, KL: 6.1891, 权重: 1.00)

Epoch 380/500 - 平均损失: 14.9974 (重构: 8.5229, KL: 6.4441, 权重: 1.00)

Epoch 390/500 - 平均损失: 14.9736 (重构: 8.8091, KL: 6.3965, 权重: 1.00)

Epoch 400/500 - 平均损失: 14.9444 (重构: 8.6991, KL: 6.2788, 权重: 1.00)

Epoch 410/500 - 平均损失: 14.9511 (重构: 9.0515, KL: 6.2266, 权重: 1.00)

Epoch 420/500 - 平均损失: 14.9253 (重构: 8.7045, KL: 6.2201, 权重: 1.00)

Epoch 430/500 - 平均损失: 14.9552 (重构: 9.1306, KL: 6.3123, 权重: 1.00)

Epoch 440/500 - 平均损失: 14.9091 (重构: 9.0148, KL: 6.1484, 权重: 1.00)

Epoch 450/500 - 平均损失: 14.9132 (重构: 8.2332, KL: 6.1988, 权重: 1.00)

Epoch 460/500 - 平均损失: 14.8905 (重构: 8.3877, KL: 6.2359, 权重: 1.00)

Epoch 470/500 - 平均损失: 14.8880 (重构: 9.0041, KL: 6.1655, 权重: 1.00)

Epoch 480/500 - 平均损失: 14.8700 (重构: 8.6568, KL: 6.2358, 权重: 1.00)

Epoch 490/500 - 平均损失: 14.8734 (重构: 8.4299, KL: 6.0909, 权重: 1.00)

Epoch 500/500 - 平均损失: 14.8789 (重构: 9.1517, KL: 6.4640, 权重: 1.00)

潜在维度 80 的 VAF = 0.8083

图表, 折线图

AI 生成的内容可能不正确。

VAF by N synergies: {5: 0.806733712553978, 10: 0.8037762939929962, 15: 0.8090110719203949, 20: 0.8094401359558105, 25: 0.810525119304657, 30: 0.8089641332626343, 35: 0.8068571984767914, 40: 0.8066949546337128, 45: 0.8114043325185776, 50: 0.8104592263698578, 55: 0.8086818158626556, 60: 0.8111877888441086, 65: 0.8090594708919525, 70: 0.8090514838695526, 75: 0.8069509714841843, 80: 0.8083271235227585}