问题1通过线性回归分析计算出各数字特征的值

求解均值：



求解方差：



求解标准差：



在matlab中分别利用mean、var、std函数进行均值、方差、标准差的求解即可得出结果。

表1-表7为不同质量下理化指标的数字特征

***表 1-质量为9时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 7.8667 | 0.2567 | 0.4333 | 4.9333 | 0.0327 |
|  | 1.1633 | 2.3333e-04 | 0.0044 | 24.0933 | 4.3333e-06 |
|  | 1.0786 | 0.0153 | 0.0666 | 4.9085 | 0.0021 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 28.6667 | 125.3333 | 0.9926 | 3.2833 | 0.4533 | 11.9333 |
|  | 4.3333 | 170.3333 | 1.4e-05 | 0.0072 | 9.3333e-04 | 1.8033 |
|  | 2.0817 | 13.0512 | 0.0038 | 0.0850 | 0.0306 | 1.3429 |

***表 2-质量为8时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 6.6393 | 0.2763 | 0.3261 | 5.7254 | 0.0384 |
|  | 0.6511 | 0.0117 | 0.0074 | 18.1312 | 1.7508e-04 |
|  | 0.8069 | 0.1082 | 0.0859 | 4.2581 | 0.0132 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 36.9480 | 126.5461 | 0.9923 | 3.2208 | 0.4882 | 11.6353 |
|  | 261.0380 | 1.08914728 e+03 | 7.8e-06 | 0.0231 | 0.0216 | 1.6578 |
|  | 16.1567 | 33.0022 | 0.0028 | 0.1519 | 0.1468 | 1.2875 |

***表 3-质量为7时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 6.7486 | 0.2626 | 0.3264 | 5.1856 | 0.0382 |
|  | 0.5466 | 0.0082 | 0.0062 | 18.5007 | 1.1510e-04 |
|  | 0.7393 | 0.0905 | 0.0787 | 4.3012 | 0.0107 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 34.1459 | 125.2471 | 0.9925 | 3.2125 | 0.5032 | 11.3625 |
|  | 175.1752 | 1.0766e+03 | 7.6e-06 | 0.0248 | 0.0168 | 1.5547 |
|  | 13.2505 | 32.8121 | 0.0028 | 0.1576 | 0.1297 | 1.2469 |

***表 4-质量为6时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 6.8265 | 0.2605 | 0.3378 | 6.4431 | 0.0452 |
|  | 0.6513 | 0.0078 | 0.0142 | 26.7054 | 4.1856e-04 |
|  | 0.8071 | 0.0881 | 0.1192 | 5.1677 | 0.0205 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 35.6615 | 136.9886 | 0.9940 | 3.1894 | 0.4910 | 10.5771 |
|  | 247.9917 | 1.7066e+03 | 9.1e-06 | 0.0226 | 0.0128 | 1.3188 |
|  | 15.7478 | 41.3108 | 0.0030 | 0.1502 | 0.1133 | 1.1484 |

***表 5-质量为5时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 6.9340 | 0.3020 | 0.3377 | 7.3350 | 0.0515 |
|  | 0.7030 | 0.0100 | 0.0198 | 28.3835 | 7.0202e-04 |
|  | 0.8384 | 0.1001 | 0.1408 | 5.3276 | 0.0262 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 36.4321 | 150.9046 | 0.9953 | 3.1688 | 0.4822 | 9.8088 |
|  | 329.2770 | 1.9436e+03 | 6.4e-06 | 0.0199 | 0.0096 | 0.7175 |
|  | 18.1460 | 44.0862 | 0.0025 | 0.1409 | 0.0982 | 0.8471 |

***表 6-质量为4时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 7.1294 | 0.3812 | 0.3042 | 4.6282 | 0.0501 |
|  | 1.1696 | 0.0301 | 0.0268 | 17.3356 | 6.7019e-04 |
|  | 1.0815 | 0.1735 | 0.1639 | 4.1636 | 0.0259 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 23.8589 | 125.2791 | 0.9943 | 3.1829 | 0.4761 | 10.1525 |
|  | 415.8071 | 2.7830e+03 | 6.0e-06 | 0.0268 | 0.0139 | 1.0064 |
|  | 20.3913 | 52.7538 | 0.0025 | 0.1637 | 0.1180 | 1.0032 |

***表 7-质量为3时的理化指标的数字特征***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 非挥发性酸含量 | 挥发性酸含量 | 柠檬酸含量 | 残余糖分含量 | 氯化钠含量 |
|  | 7.5938 | 0.3284 | 0.3356 | 5.9719 | 0.0549 |
|  | 3.3313 | 0.0198 | 0.0065 | 25.7083 | 0.0026 |
|  | 1.8252 | 0.1405 | 0.0805 | 5.0703 | 0.0514 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 游离二氧化硫含量 | 总二氧化硫含量 | 密度 | 酸碱度 | 硫酸钾含量 | 酒精浓度 |
|  | 60.6563 | 178.6250 | 0.9946 | 3.1706 | 0.4862 | 10.3375 |
|  | 5.7635e+03 | 1.3602e+03 | 8.3e-06 | 0.0455 | 0.0169 | 1.4398 |
|  | 75.9174 | 116.6283 | 0.0029 | 0.2131 | 0.1300 | 1.1999 |

进一步的，我们可以计算出不同质量与理化指标的样本Pearson相关系数（即使相关系数接近于1或-1，也不一定就相关，受异常值的影响，这里在成线性关系的前提下检验才有意义），进而方便我们对于相关性的分析，通过：



通过matlab中corrcoef函数，即可计算出r值。